• РАДИО И СВЯЗЬ •

СПРАВОЧНИК

И. В. НОВАЧЕНКО
А. В. ЮРОВСКИЙ

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ

СПРАВОЧНИК

И. В. НОВАЧЕНКО
А. В. ЮРОВСКИЙ

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ

•

ДОПОЛНЕНИЕ ПЕРВОЕ



МОСКВА „РАДИО И СВЯЗЬ"
1990

ББК 32.844
Н 72
УДК 621.3.049.77:[621.396.6:64]

Редакция литературы по электронике

Приведены электрические параметры, предельные эксплуатационные данные, габаритные размеры и другие характеристики отечественных серийно выпускаемых интегральных микросхем широкого применения. Для каждой микросхемы даны типовые схемы включения.

Эта книга является первым дополнением к справочнику «Интегральные микросхемы для бытовой радиоаппаратуры», вышедшему в 1989 г.

Для инженерно-технических работников, специализирующихся в области электроники, радиотехники, телевидения и занимающихся разработкой, эксплуатацией и ремонтом радиоэлектронной аппаратуры, а также подготовленных радиолюбителей.

Новаченко И. В. и Юровский А. В.
Н 72 Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры. Дополнение первое: Справочник. — М.: Радио и связь, 1990. — 176 с.: ил.

ISBN 5-256-00435-2.

Н $\frac{2302030700-165}{046(01)-90}$ 90—90 ББК 32.844

Справочное издание

НОВАЧЕНКО ИГОРЬ ВИКТОРОВИЧ
ЮРОВСКИЙ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ

МИКРОСХЕМЫ
ДЛЯ БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ

ИБ № 2081

Заведующий редакцией *Ю. Н. Рысев*. Редактор *Г. Н. Астафуров*
Переплет художника *Н. А. Пашуро*. Художественный редактор *Н. С. Шеин*

Технический редактор *Т. Н. Зыкина*. Корректор *Н. Л. Жукова*

Сдано в набор 02.03.90. Подписано в печать 12.07.90. Т-11724. Формат $84 \times 108^1/_{32}$. Бумага тип. № 2. Гарнитура литер. Печать высокая. Усл. печ. л. 9,24. Усл. кр.-отт. 9,45. Уч.-изд. л. 9,61. Тираж 200 000 экз. Изд. № 22827. Зак. № 513 Цена 1 р.

Издательство «Радио и связь», 101000 Москва, Почтамт, а/я 693

Владимирская типография Госкомитета СССР по печати
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

ISBN 5—256—00435—2

Предисловие

Настоящий справочник является дополнением к выпущенному в 1989 г. издательством «Радио и связь» справочнику «Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры» [1]. Со времени выхода его в свет отечественная электронная промышленность освоила выпуск новых перспективных интегральных микросхем, в том числе для телевизоров и видеомагнитофонов.

Целью справочника является ознакомление читателей с указанными новинками электронной техники для бытовой радиоаппаратуры. Предполагается выпустить несколько таких дополнений.

Справочные сведения о микросхемах составлены на основе данных, зафиксированных в государственных стандартах и технических условиях на отдельные типы приборов, а также данных, полученных авторами в ходе проведения дополнительных испытаний или накопленных в процессе работы. Необходимые для нормального функционирования микросхем внешние элементы приведены на типовых схемах включения, в которых производится также измерение их электрических параметров.

Наряду с электрическими параметрами в справочнике приведены предельно допустимые режимы эксплуатации микросхем. Предельно допустимый режим, как правило, превышает режим работы микросхемы, при котором измеряются ее параметры. При работе микросхемы в предельно допустимом режиме не возникает необратимых физических изменений, но электрические параметры в этом режиме документом на поставку не нормируются. Превышение предельно допустимого режима может вызвать отказ микросхемы, ускоренную деградацию ее параметров или нарушение функционирования.

В нашей стране находится в эксплуатации значительный ассортимент импортной радиоэлектронной аппаратуры. При ее ремонте иногда требуется замена вышедших из строя микросхем. С этой целью в справочнике приводится сведение об отечественных микросхемах и их зарубежных аналогах.

Справочник не заменяет официальных документов (паспортов, технических условий, указаний по применению), но позволяет потребителю рассмотреть большую совокупность микросхем, выпускаемых отечественной промышленностью, их параметры и условия эксплуатации, сопоставить их с требованиями, предъявляемыми к аппаратуре, и осуществить правильный выбор как серии, так и отдельных типономиналов микросхем.

Список основных сокращений и условных обозначений параметров

АМ — амплитудная модуляция
АПЧ — автоматическая подстройка частоты
АПЧГ — автоматическая подстройка частоты гетеродина
АПЧФ — автоматическая подстройка частоты и фазы
АРУ — автоматическая регулировка усиления
АЧХ — амплитудно-частотная характеристика
БИС — большая интегральная схема
ВЧ — высокая частота
ВУ — видеоусилитель
ИВП — источник вторичного электропитания
КГИ — кадровый гасящий импульс
ПЦТС — полный цветовой телевизионный сигнал
ПЧ — промежуточная частота
СК — селектор каналов
ФАПЧ — фазовая автоматическая подстройка частоты
ФД — фазовый детектор
$U_А$ — амплитуда входного напряжения
$U_{вх}$ — входное напряжение
$U^0_{вх}, U^1_{вх}$ — входное напряжение низкого и высокого уровней
$U_{и.о.х}$ — напряжение импульса обратного хода
$U_{к.г.и}$ — напряжение кадрового гасящего импульса
$U_{нас}$ — напряжение насыщения
$U_{оп}$ — опорное напряжение
$U_п$ — напряжение питания
$U_{с.г.и}$ — напряжение строчного гасящего импульса
$I_{вых}$ — выходной ток
$I_{пот}$ — ток потребления
$P_{вых}$ — выходная мощность
$P_{рас}$ — мощность рассеяния
$R_н$ — сопротивление нагрузки
R_T — тепловое сопротивление
$f_г$ — частота генератора
$f_м$ — частота модуляции
$f_с$ — частота сигнала
T — температура окружающей среды
$T_к$ — температура корпуса
$t_{зд}$ — время задержки
$t_и$ — длительность импульса
$K_г$ — коэффициент гармоник
$K_{у.U}$ — коэффициент усиления напряжения
m — индекс модуляции сигнала
* Каскады с открытым коллектором.
φ — фаза сигнала
τ — постоянная времени цепи
η — коэффициент полезного действия

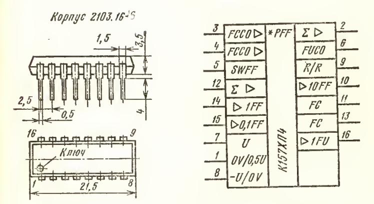
Справочные данные интегральных микросхем

Серия К157

К157ХП4

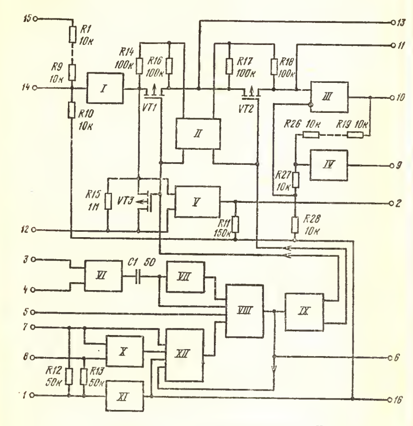
Микросхема представляет собой динамический шумопонижающий фильтр для аппаратуры записи и воспроизведения звука с автономным питанием. Обеспечивает уменьшение шумового напряжения до 15 дБ в звуковой фонограмме с динамическим диапазоном до 50 дБ Эффективность подавления шумовых компонентов в области верхних звуковых частот превышает 30 дБ. Микросхема выполнена по совмещенной БИ-МОП технологии. Общее число интегральных элементов 319

Корпус типа 2103.16—6. Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: *I* — повторитель напряжения сигнала; *II* — формирователь линеаризующих и пороговых напряжений; *III* — усилитель управляемого фильтра; *IV* — преобразователь сопротивления; *V* — суммирующий усилитель; *VI* — управляющий усилитель с пороговым элементом; *VII* — усилитель-дифференциатор; *VIII* — формирователь управляющего напряженя; *IX* — преобразователь напряжение/ток; *X* — стабилизатор напряжения я токов; *XI* — повторитель-формирователь напряжения $0V/0,5\,U_п$; *XII* — регулятор конечного значения частоты среза управляемого фильтра.

Назначение выводов: *1* — общий вывод (напряжение питания $0,5\ U_п$); *2* — выход суммирующего усилителя; *3, 4* — цепь коррекции амплитудно-частотной характеристики управляющего усилителя; *5* — выключение режима динамической фильтрации; *6* — выход формирователя управляющего напряжения; *7* — напряжение питания ($+U_п$); *8* — напряжение питания ($-U_п$, общий вывод $0V$); *9* — выход преобразователя сопротивления; *10* — выход динамического фильтра (500 мВ); *11* — выход второго звена управляемого фильт-



Функциональная схема микросхемы К157ХП4

ра; *12* — вход суммирующего усилителя; *13* — выход первого звена управляемого фильтра; *14* — вход динамического фильтра (50 мВ), вход повторителя напряжения сигнала; *15* — вход динамического фильтра (500 мВ), вход делителя напряжения 1 : 10; *16* — выход повторителя-формирователя напряжения $0V/0,5\ U_п$.

Работа микросхемы в составе типовой схемы включения

Динамический шумопонижающий фильтр К157ХП4 содержит управляемый фильтр нижних частот с автоматически изменяемой полосой пропускания в зависимости от спектра входного сигнала.

В состав управляемого фильтра входят два частотозависимых звена, в которых в качестве управляемых элементов используются сопротивления каналов полевых транзисторов *VT1* и *VT2* микросхемы, а в качестве реактивных — конденсаторы *C9* и *C10* типовой схемы включения.

Сопротивления каналов транзисторов *VT1* и *VT2* включены между выходом повторителя напряжения входного сигнала (*I*) и неинвертирующим входом операционного усилителя (*III*), являющегося активным элементом управляемого фильтра.

Коэффициент усиления ОУ задан равным 10 посредством делителя выходного напряжения в цепи обратной связи.

Входной сигнал может быть подан на выводы *14* или *15* микросхемы, причем вывод *15* соединен со входом повторителя напряжения (*I*) входного сигнала через делитель напряжения, обеспечивающий 10-кратное его ослабление. Выход управляемого фильтра подведен к выводу *10*.

Связь динамического фильтра с источником сигнала и нагрузкой при однополярном питании осуществляется через разделительные конденсаторы *C5, C7, C8*. Конденсатор *C9*, входящий в состав первого частотозависимого звена, соединен через преобразователь сопротивления (*IV*) с точкой делителя выходного напряжения, уровень сигнала в которой равен удвоенному значению входного сигнала ОУ. Это позволяет сформировать амплитудно-частотную характеристику динамического фильтра с наклоном переходной области, приближающейся к 12 дБ/октава.

Управляющая часть микросхемы. Для формирования напряжения управления полосой пропускания управляемого фильтра в данной микросхеме используется напряжение, энергетический спектр которого равен разности спектров входного и выходного сигналов динамического фильтра. С этой целью напряжение, действующее на входе и выходе первого частотозависимого звена, т. е. канала транзистора *VT1*, подводится ко входам суммирующего усилителя (*V*). Этот усилитель обеспечивает вычитание напряжений, действующих на его входах, и формирует, таким образом, выходной сигнал, спектр которого представляет разность спектров входного и выходного сигналов системы.

Для улучшения подавления компонент сигнала, расположенных ниже частоты среза управляемого фильтра, напряжение с выхода первого частотозависимого звена подводится к соответствующему входу суммирующего усилителя (*V*) через дополнительный управляемый фильтр, образованный конденсатором *C6* и каналом полевого транзистора *VT3*. Дополнительный фильтр позволяет увеличить наклон переходной области результирующей амплитудно-частотной характеристики управляющей части микросхемы до 18 дБ/октава, обеспечивая лучшее подавление низкочастотных компонент в спектре управляющего сигнала.

Нагрузкой суммирующего усилителя является резистор *R11*, а также внешний резистор *R1* в цепи вывода *2*, позволяющий изменять усиление суммирующего усилителя в процессе установки порога шумопонижения.

С выхода суммирующего усилителя сигнал через внешний конденсатор *C8* в цепи выводов *2* и *3* поступает на управляющий усилитель (*VI*) с пороговым элементом в выходном каскаде, обеспечивающим функцию ограничителя сигнала по минимуму.

Конденсатор *C3* и другой внешний конденсатор *C1*, включенный в цепи обратной отрицательной связи управляющего усилителя, совместно с внутренними резисторами микросхемы образуют взвешивающий фильтр верхних частот, амплитудно-частотная характеристика которого имеет наклон минус 12 дБ/октава с граничной час-

тотой несколько килогерц, что также способствует более глубокому подавлению низкочастотных компонент в спектре управляющего сигнала.

Компоненты сигнала, амплитуды которых превышают установленный порог шумопонижения ограничителя по минимуму, подводятся далее к частотному корректору-дифференциатору (*VII*), содержащему конденсатор *C1* микросхемы и скорректированный усилитель, и далее с выхода они подводятся к амплитудным детекторам формирователя управляющего напряжения (*VIII*), в состав которого входит также фиксатор конечного значения полосы пропускания, управляемый с вывода *5* путем подачи нулевого напряжения. Выходное напряжение формирователя выделяется на интегрирующем конденсаторе *C4* (в цепи вывода *6* схемы включения) и подводится затем к преобразователю напряжение — ток (*IX*). Выходные токи преобразователя подводятся к резисторам выходных цепей формирователя начальных пороговых и линеаризующих напряжений (*II*), где и выделяются напряжения, управляющие проводимостью каналов транзисторов в управляемых фильтрах.

В управляющую часть микросхемы входит также регулятор конечного значения полосы пропускания (*XII*), обеспечивающий необходимое управление в зависимости от значения питающего напряжения, а также порогового напряжения полевых транзисторов микросхемы.

Необходимый режим перечисленных узлов микросхемы обеспечивается стабилизатором напряжения и источником опорных токов (*X*), а также повторителем-формирователем напряжения (*XI*) соответственно при двухполярном или однополярном источниках питания.

Электрические параметры

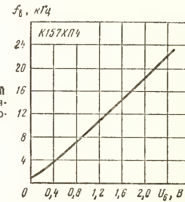
Номинальное напряжение питания	±9 В
Ток потребления, не более:	
при $U_п=\pm9$ В, $T=+25$ °C	6 мА
$T=+70$ °C	7 мА
при $U_п=\pm2$ В, $T=-25$ °C	6 мА
Коэффициент усиления напряжения при $U_п=\pm9$ В, $f_{вх}=400$ Гц, $U_{вых}=500$ мВ, $T=+25$ °C:	
$U_{вх,\,14}=50$ мВ	9,5...10,5
$U_{вх,\,15}=500$ мВ	0,93...1,07
Коэффициент ослабления на верхней граничной частоте при $U_п=\pm9$ В, $T=+25$ °C:	
$U_{вх,\,14}=50$ мВ, $f_{вх}=14$ кГц	−1,5......+2 дБ
$f_{вх}=35$ кГц	−30 дБ
Выходное напряжение динамического фильтра на выводе *10* при $U_п=\pm9$ В, $U_{вх,\,14}=50$ мВ, $f_{вх}=2{,}5$ кГц, не более	±500 мВ
Выходной ток формирователя управляющего напряжения по выводу *6* при $f_{вх}=10$ кГц, $T=+25$ °C:	
$U_{вх,\,15}=5$ В, $U_п=\pm9$ В	50...600 мкА
$U_п=\pm3$ В, не менее	50 мкА
$U_{вх,\,15}=500$ мВ, $U_п=\pm9$ В	800...2500 мкА

$U_п = \pm 3$ В, не менее	800 мкА
Выходной ток динамического фильтра по выводу *10* при $U_п = \pm 9$ В, $U_{вх,\ 15} = 5$ В, $T = +25$ °C	500...3000 мкА
Коэффициент гармоник на выходе динамического фильтра при $T = +25$ °C, не более:	
$U_{вх,\ 15} = 2$ В, $U_п = \pm 4{,}5$ В, $f_{вх} = 400$ Гц	0,5 %
$U_{вх,\ 15} = 1$ В, $U_п = \pm 3$ В, $f_{вх} = 400$ Гц	0,5 %
$U_п = \pm 9$ В, $f_{вх} = 10$ кГц	0,5 %
$U_п = \pm 3$ В, $f_{вх} = 10$ кГц	0,5 %
Приведенное ко входу напряжение шумов при $U_п = \pm 3$ В, $T = +25$ °C, не более:	
$U_{вых} \leqslant 0{,}2$ мВ	20 мкВ
$U_{вых} \leqslant 5$ мВ	50 мкВ

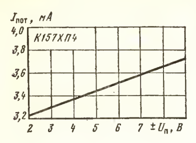
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания	4 (±2)... 18 (±9) В
Максимальное входное напряжение на выводе *15* .	±7 В
Максимальное выходное напряжение на выводе *10*	±1 В
Допустимое значение статического потенциала . .	200 В
Минимальное сопротивление нагрузки	10 кОм
Температура окружающей среды	−10... ...+70 °C

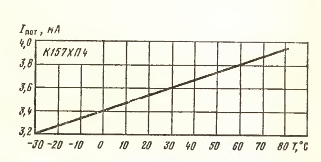
Примечание. При эксплуатации микросхемы с двумя источниками питания не допускается неодновременная подача питающих напряжений, а также отключение любого из источников.



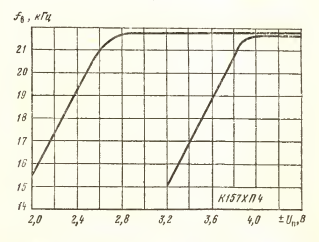
Типовая зависимость верхней граничной частоты от управляющего напряжения на выводе *6*



Типовая зависимость тока потребления от напряжения питания

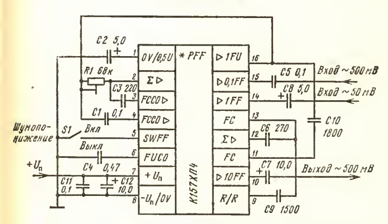


Типовая зависимость тока потребления от температуры окружающей среды

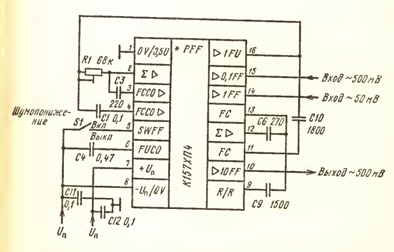


Типовые зависимости верхней граничной частоты от напряжения питания

Схемы включения



Типовая схема включения микросхемы К157ХП4 с однополярным питанием



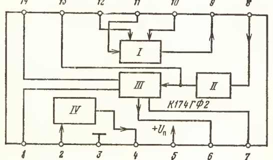
Типовая схема включения микросхемы К157ХП4 с двухполярным питанием

Серия К174

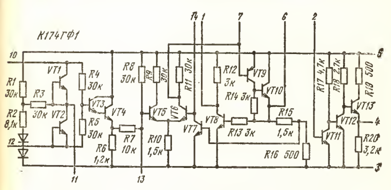
К174ГФ1

Микросхема К174ГФ1 представляет собой задающий генератор с автоматической подстройкой частоты и фазы. Предназначена для применения в телевизионных приемниках в качестве задающего генератора строчной развертки и в импульсных источниках питания. Выполнена по планарно-эпитаксиальной технологии с изоляцией элементов обратносмещенным *p-n* переходом, содержит 35 интегральных элемента. Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1 г.

Корпус 201.14-1



Функциональный состав: *I* — фазовый дискриминатор; *II* — усилитель; *III* — синхронизируемый генератор-формирователь; *IV* — выходной усилитель.



Принципиальная электрическая схема микросхемы К174ГФ1

Назначение выводов: *1, 7* — выводы для подключения конденсатора обратной связи; *2* — вход выходного усилителя (*IV*); *3* — общий вывод ($-U_п$); *4* — выход выходного усилителя (*IV*); *5* — напряжения питания ($+U_п$); *6* — выход усилителя-формирователя (*III*); *8* — вход усилителя (*II*); *9* — выход фазового дискриминатора (*I*); *10, 12* — входы синхронизации фазового дискриминатора (*I*); *11* — стробирующий вход фазового дискриминатора (*I*); *13* — вывод для подключения *RC*-фильтра; *14* — вывод для подключения элементов регулировки частоты синхронизатора.

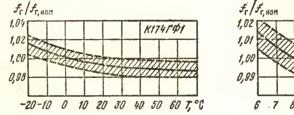
Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	12 В
Ток потребления при $R_{н(4)}=500$ Ом, $f=15625$ Гц, не более:	
$T=+25$ °С, $U_п=12$ В	20 мА
$T=+70$ °С, $U_п=13{,}2$ В	22 мА
$T=-10$ °С, $U_п=9$ В	19,5 мА
Амплитуда выходных импульсов при $R_{н(4)}=500$ Ом, $f=15625$ Гц, не менее:	
$U_п=12$ В, $T=+25...+70$ °С	4 В
$U_п=9$ В, $T=-10$ °С	3 В
Длительность выходного импульса при $U_п=12$ В, $R_{н4}=500$ Ом, $T=+25$ °С	15...25 мкс
Частота генерирования импульсов при $U_п=12$ В, $T=-10...+70$ °С:	
верхняя	17 190 Гц
нижняя	14 060 Гц

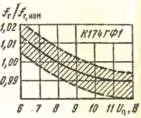
номинальное значение	15 625 Гц
Полоса захвата при $U_п$=12 В, $R_{н(4)}$=500 Ом, T=—10...+70 °С	±500 Гц
Уход частоты генерирования импульсов, не более:	
при изменении температуры окружающей среды:	
от +25 до —10 °С	+2 %
от +25 до +70 °С	—2 %
при изменении напряжения питания:	
на +10 %	—2 %
на —10 %	+2 %

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания	9...13 ,2 В
Максимальная амплитуда входных синхроимпульсов на выводах *10* и *12*	0,5 $U_п$
Температура окружающей среды	—10... +70 °С

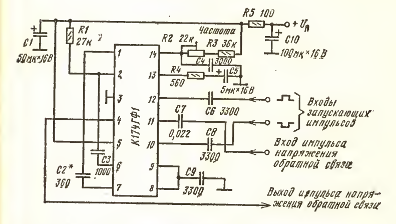


Нормированная зависимость изменения частоты генерирования импульсов от температуры окружающей среды при $U_п$=12 В, $R_{н,4}$=500 Ом. Сплошной линией показана типовая зависимость. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем

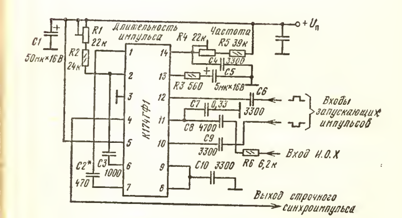


Нормированная зависимость изменения частоты генерирования импульсов от напряжения питания при T=+25 °С, $R_{н,4}$=500 Ом. Сплошной линией показана типовая зависимость Заштрихована область разброса значений параметров для 95 % микросхем

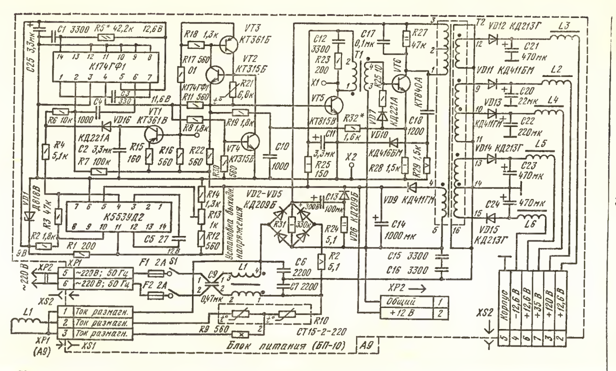
Схемы включения



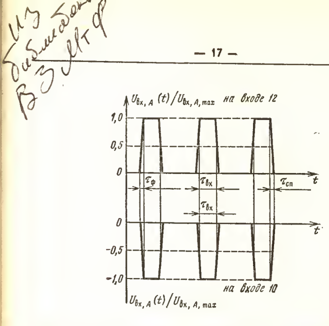
Типовая схема включения микросхемы К174ГФ1 в импульсных источниках питания



Типовая схема включения микросхемы К174ГФ1 в качестве задающего генератора строчной развертки



Принципиальная электрическая схема блока питания телевизионного приемника «Электроника Ц-431Д»

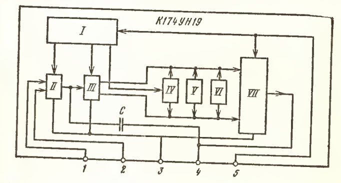


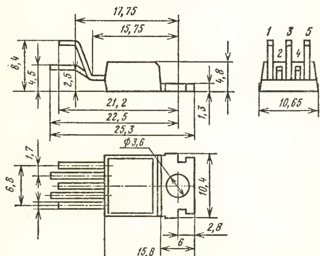
Форма напряжения входных запускающих синхроимпульсов: $U_A = 0{,}5U_п$, разность амплитуд не более 2 %; $\tau_и = 5$ мкс± 10 %; $\tau_ф = \tau_{сп} \leqslant 0{,}2$ мкс; выходное сопротивление источника сигналов синхроимпульсов не более 600 Ом на частоте 15 625 Гц

К174УН19

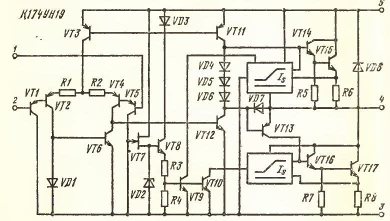
Микросхема представляет собой усилитель мощности низкой частоты с номинальной выходной мощностью 15 Вт на нагрузке сопротивлением 4 Ом. Предназначена для применения в высококачественной звуковоспроизводящей и телевизионной аппаратуре. Устойчива при тепловых перегрузках и коротких замыканиях в нагрузке.

Корпус типа 1501.5-1. Масса не более 2 г.





Функциональный состав: I — источник тока; II — входной дифференциальный усилитель; III — фазоинверсный каскад; IV — устройство тепловой защиты; V — каскад формирования тока покоя; VI — устройство защиты от короткого замыкания; VII — двухтактный выходной каскад.



Принципиальная электрическая схема микросхемы К174УН19

Назначение выводов: 1 — неинвертирующий вход; *2* — инвертирующий вход; *3* — напряжение питания ($-U_{п1}$); *4* — выход; *5* — напряжение питания ($+U_{п2}$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:	
двухполярное	±15 В
однополярное	30 В
Ток потребления при $U_{вых}=0$, $R_н=4$ Ом, не более:	
$U_п=\pm16{,}5$ В, $T=+25$ °С	56 мА
$U_п=\pm15$ В, $T=-10$ и $+70$ °С	65 мА
$U_п=\pm12$ В, $T=+70$ °С	60 мА
Выходная мощность при $U_п=\pm15$ В (или $U_п=+30$ В), $R_н=4$ Ом, $K_{у,U}=30$ дБ, $f=1$ кГц, $K_г=10$ %, $T=+25$ °С, не менее	15 Вт
типовое значение	18 Вт
Выходное напряжение при $U_н=4$ Ом, $f=1$ кГц:	
$U_п=\pm16{,}5$ В, $U_{вх}=235$ мВ, $T=+25$ °С	7...7,9 В
$U_п=\pm12$ В, $U_{вх}=175$ мВ, $T=-10$ и $+70$ °С . . .	5...6 В
Выходное напряжение покоя при $U_{вх}=0$, $R_н=4$ Ом, $T=+25$ °С:	
$U_п=\pm15$ В	±20 мВ
$U_п=\pm16{,}5$ В	±30 мВ
Приведенное ко входу напряжение шумов при $R_н=4$ Ом, $T=+25$ °С, не более:	
$U_п=\pm15$ В	10 мкВ
$U_п=\pm16$ В	12 мкВ
Коэффициент усиления напряжения при $U_п=\pm15$ В, $U_{вх}=208$ мВ, $f=1$ кГц, $R_н=4$ Ом, $T=+25$ °С, типовое значение	30...31 дБ
Коэффициент ослабления:	
на нижней граничной частоте при $U_п=\pm15$ В, $U_{вх}=208$ мВ, $f=0{,}01$ кГц, $R_н=4$ Ом, $T=+25$ °С, не более	3 дБ
на верхней граничной частоте при $U_п=\pm15$ В, $U_{вх}=208$ мВ, $f=30$ кГц, $R_н=4$ Ом, $T=+25$ °С, не более	3 дБ
Коэффициент гармоник на частоте 1 кГц при $R_н=4$ Ом, $T=+25$ °С, не более:	
$U_п=\pm15$ В, $U_{вых}=0{,}632$ В, $P_{вых}=0{,}1$ Вт	0,5 %
$U_{вых}=6{,}93$ В, $P_{вых}=12$ Вт	0,5 %
$U_{вых}=7{,}74$ В, $P_{вых}=15$ Вт	10 %
$U_п=\pm13{,}5$ В, $U_{вых}=6{,}32$ В, $P_{вых}=10$ Вт	10 %
Коэффициент подавления пульсаций источника питания при $U_п=\pm15$ В, $K_{у,U}=30$ дБ, $f=100$ Гц, $R_н=4$ Ом, не менее	40 дБ
Входное сопротивление микросхемы, типовое значение:	
$U_п=\pm15$ В	20 кОм
при $U_п=+30$ В (однополярное)	150 кОм
Температура кристалла при срабатывании устройства тепловой защиты	+145 °С

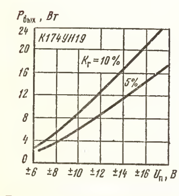
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:	
двухполярное	±6... ...±18 В
однополярное	12...36 В
Максимальное входное напряжение	±15 В
Максимальный выходной ток	3,5 А
Минимальное сопротивление нагрузки	3,2 Ом
Максимальная мощность, рассеиваемая микросхемой при температуре корпуса $T_к \leqslant +90$ °С	20 Вт
Максимальная температура кристалла	+150 °С
Тепловое сопротивление кристалл — корпус	3° С/Вт

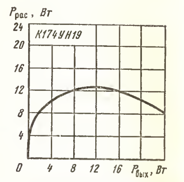
Примечания: 1. Расстояние от корпуса до места пайки не менее 1 мм, температура пайки +235±5 °С, продолжительность пайки 2+0,5 с. При проведении монтажных сборочных операций допускается не более трех перепаек выводов микросхемы.

2. Типовое значение тока потребления при $R_н=4$ Ом, $P_{вых}=12$ Вт, $U_п=\pm15$ В составляет 800 мА, при $R_н=8$ Ом, $P_{вых}=9$ Вт, $U_{вых}=\pm15$ В — 550 мА.

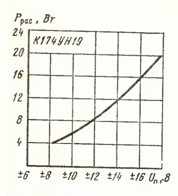
3. Конструкция микросхемы обеспечивает защиту от короткого замыкания в нагрузке в течение не более 10 с.



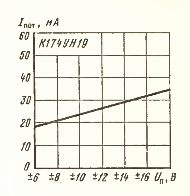
Типовые зависимости выходной мощности от напряжения питания для двух значений коэффициента гармоник при $K_{у,U}=30$ дБ, $f_{вх}=1$ кГц, $R_н=4$ Ом, $T=+25$ °С



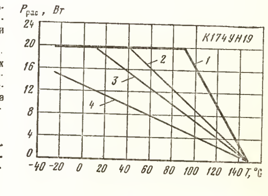
Типовая зависимость рассеиваемой мощности от выходной при $U_п=\pm15$ В, $K_{у,U}=30$ дБ, $f_{вх}=1$ кГц, $R_н=4$ Ом, $T=+25$ °С



Типовая зависимость максимальной рассеиваемой мощности от напряжения питания при $K_{у,U}=30$ дБ, $K_г=10$ %, $f_{вх}=1$ кГц, $R_н=4$ Ом, $T=+25$ °C

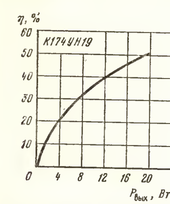


Типовая зависимость тока потребления от напряжения питания при $U_{вх}=0$, $T=+25$ °C

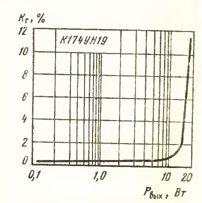


Зависимости допустимой рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды при различных значениях теплового сопротивления корпус—среда внешнего теплоотвода:

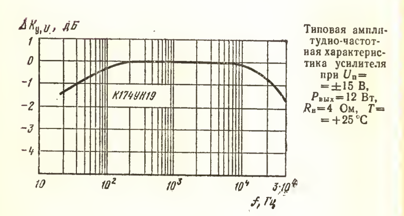
1 — идеальный теплоотвод; *2* — $R_т=2{,}5$ °C/Вт; *3* — $R_т=4$ °C/Вт; *4* — $R_т=8$ °C/Вт



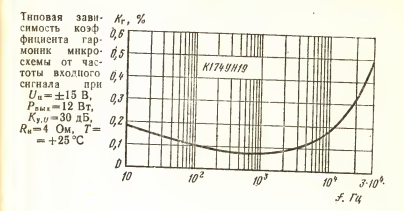
Типовая зависимость коэффициента полезного действия от выходной мощности микросхемы при $U_п = \pm 15$ В, $K_{у,U} = 30$ дБ, $f_{вх} = 1$ кГц, $R_н = 4$ Ом, $T = +25$ °С



Типовая зависимость коэффициента гармоник микросхемы от выходной мощности при $U_п = \pm 15$ В, $K_{у,U} = 30$ дБ, $f_{вх} = 1$ кГц, $R_н = 4$ Ом, $T = +25$ °С

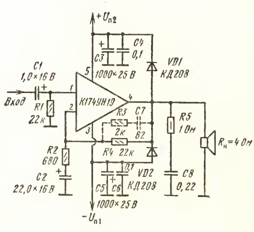


Типовая амплитудно-частотная характеристика усилителя при $U_п = \pm 15$ В, $P_{вых} = 12$ Вт, $R_н = 4$ Ом, $T = +25$ °С

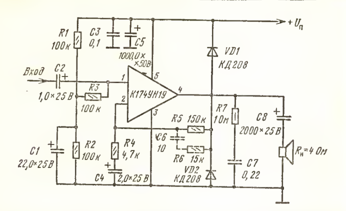


Типовая зависимость коэффициента гармоник микросхемы от частоты входного сигнала при $U_п = \pm 15$ В, $P_{вых} = 12$ Вт, $K_{у,U} = 30$ дБ, $R_н = 4$ Ом, $T = +25$ °С

Схемы включения



Принципиальная электрическая схема усилителя мощности (типовая) с двухполярным источником питания. Элементы R3, C7 устанавливаются при появлении самовозбуждения, VD1, VD2 — при работе на индуктивную нагрузку ($L \geq 1$ мГн)



Принципиальная электрическая схема усилителя мощности (типовая) с однополярным источником питания. Элементы *R6*, *C6* устанавливаются при появлении самовозбуждения, *VD1*, *VD2* — при работе на индуктивную нагрузку ($L \geq 1$ мГн)

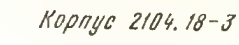
К174ХА24

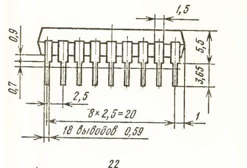
Микросхема представляет собой устройство синхронизации и управления транзисторной строчной и кадровой развертками в цветных телевизионных приемниках. Формирует строчные и кадровые синхросигналы, осуществляет автоподстройку частоты строчного генератора, формирует импульс выделения цветовой поднесущей и импульсы гашения строчной и кадровой частоты.

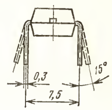
Корпус типа 2104.18-3. Масса не более 1,5 г.

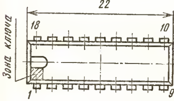
Функциональный состав: *I* — формирователь синхроимпульсов; *II* — устройство защиты (+8 В, +4 В); *III** — выходной каскад-идентификатор видеосигнала; *IV* — формирователь строб-импульсов цветовой поднесущей с импульсами гашения; *V* — компаратор питающего напряжения; *VI** — формирователь управляющих строчных импульсов; *VII* — фазовый детектор φ_2; *VIII* — формирователь управляющего сигнала ФАПЧ-2; *IX** — устройство гашения светящегося пятна; *X* — устройство управления переключателем режимов «кадр/строка» или «кадр»; *XI* — пороговый переключатель; *XII* — устройство совпадения *S—V*; *XIII* — устройство совпадения *(S—V)—G* и *(S—V)—K*; *XIV* — устройство подавления управляющих строчных импульсов; *XV* — формирователь сдвига фазы φ_2; *XVI* — генератор импульсов совпадения; *XVII* — селектор и интегратор кадровых синхроимпульсов; *XVIII* — селектор строчных синхроимпульсов; *XIX* — генератор тестовых импульсов (t=7,5 мкс); *XX* — переключатель режимов устройства совпадения; *XXI* — каскад управления частотой задающего генератора; *XXII* — компенсатор ошибки управления ФД1; *XXIII* — формирователь уровня селекции синхроимпульсов 50 %; *XXIV* — устройство привязки и видеоусилитель; *XXV* —

* Каскады с открытым коллектором.


Корпус 2104.18-3


1,5
0,9
5,5
3,65
0,7
2,5
8×2,5=20
1
18 выводов 0,59


0,3
15°
7,5


22
18
10
Зона ключа
1
9

идентификатор видеосигнала; *XXVI* — детектор совпадения φ_3; *XXVII* — задающий генератор; *XXVIII* — фазовый детектор ФД1; *XXIX* — каскад управления током переключения; *XXX* — ограничитель напряжения; *XXXI* — повторитель напряжения.

Назначение выводов: *1* — выход устройства гашения светящегося пятна; *2* — вход импульса обратного хода; *3* — фильтр ФАПЧ-2; *4* — выход строчного управляющего импульса; *5* — общий вывод; *6* — выход импульса выделения цветовой поднесущей и импульсов гашения; *7* — выход идентификатора видеосигнала; *8* — вход устройства защиты; *9* — выход кадрового синхроимпульса и синхросмеси; *10* — фильтр фиксатора уровня черного; *11* — вход видеосигнала; *12* — выход фильтра идентификатора видеосигнала; *13* — выход детектора совпадения; *14* — управляющий вход задающего генератора; *15* — питание ($+U_п$); *16* — вывод для подключения частотозадающего конденсатора генератора; *17* — выход коммутатора постоянной времени; *18* — выход повторителя напряжения.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	12 В
Ток потребления:	
при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не менее	25 мА
не более	65 мА
при $U_п=13{,}2$ В, $T=-10$ °С, не менее	25 мА
не более	70 мА
$T=+70$ °С, не менее	25 мА
не более	60 мА
Номинальное входное напряжение полного телевизионного сигнала при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С . . .	1 В
Постоянное напряжение на выходе *1* при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $t_{и,о,х}=12$ мкс, $U_{ПЦТС}=1$ В, $T=+25$ °С, не более	0,5 В
Напряжение включения ФАПЧ-2 и устройства формирования строчного гасящего импульса при $U_п=12$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $T=+25$ °С:	
не менее	2,5 В
не более	3,5 В
Уровни ограничения входного напряжения на выводе *2* при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $I_2=0{,}1...10$ мА, $T=+25$ °С:	
максимальное значение	4...5,3 В
минимальное значение	0,5...1 В
Остановочное выходное напряжение на выводе *4* при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $I_4=30$ мА, $T=+25$ °С, не более	0,5 В
Выходное напряжение строчного управляющего импульса на выводе *4* при $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $T=+25$ °С, не менее:	
$U_п=12$ В	10 В
$U_п=13{,}2$ В	11 В

Выходное напряжение импульса выделения цветовой поднесущей при $U_п$=12 В, $U_{в,о,х}$=10 В, $U_{ПЦТС}$=1 В, T=+25 °С, не менее	10 В
Выходное напряжение строчного гасящего импульса при $U_п$=12 В, $U_{в,о,х}$=10 В, $U_{ПЦТС}$=1 В, T=+25 °С	4,2...4,9 В
Остаточное выходное напряжение на выводе *6* при $U_п$=12 В, $U_{в,о,х}$=10 В, $U_{ПЦТС}$=1 В, T=+25 °С, не более	0,5 В
Выходное напряжение кадрового гасящего импульса при $U_п$=12 В, $U_{в,о,х}$=10 В, $U_{ПЦТС}$=1 В, T=+25 °С:	
не менее	2,15 В
не более	3 В
Выходное напряжение на выводе *7* при $U_п$=12 В, $U_{в,о,х}$=10 В, $U_{ПЦТС}$=1 В, T=+25 °С, не более	0,5 В
Постоянное напряжение на выводе *8* при $U_п$=12 В, $U_{в,о,х}$=10 В, $U_{ПЦТС}$=1 В, T=+25 °С	5,3...6,6 В
Напряжение срабатывания устройства защиты при $U_п$=12 В, $U_{в,о,х}$=10 В, $U_{ПЦТС}$=1 В, T=+25 °С:	
высокий уровень	7,2...8,8 В
низкий уровень	3,6...4,4 В
Выходное напряжение кадрового синхроимпульса на выводе *9* при $U_п$=12 В, $U_{в,о,х}$=10 В, $U_{ПЦТС}$=1 В, T=+25 °С, не менее	10 В
Напряжение импульсов синхросмеси на выводе *9* при $U_п$=12 В, $U_{в,о,х}$=10 В, $U_{ПЦТС}$=1 В, T=+25 °С, не менее	10 В
Выходное напряжение на выводе *12* при $U_п$=12 В, $U_{в,о,х}$=10 В, T=+25 °С:	
$U_{ПЦТС}$=0, не более	1 В
$U_{ПЦТС}$=1, не менее	7 В
Выходное напряжение на выводе *13* при $U_п$=12 В, $U_{в,о,х}$=10 В, T=+25 °С:	
при $U_{ПЦТС}$=0, не более	2 В
при отсутствии совпадения с видеосигналом, $f_{вх,11}$=13 625±50 Гц, не более	1 В
при совпадении с видеосигналом	5...7 В
Напряжение питания, при котором подавляется выходной импульс на выводе *4* при $U_{в,о,х}$=10 В, $U_{ПЦТС}$=1 В, T=+25 °С, не менее	3,5 В
Управляющее напряжение на выводе *17* при $U_п$=12 В, $f_{вх,11}$=15 025±50 Гц, T=+25 °С	3,55...8,3 В
Дрейф напряжения преобразователя сопротивления между выводами *17* и *18* в режиме захвата при $U_п$=12 В, $U_{в,о,х}$=10 В, $U_{ПЦТС}$=1 В, T=+25 °С, не более	3 мВ
Ток утечки по выводам *1* и *3* при $U_п$=12 В, T=+25 °С, не более	5 мкА

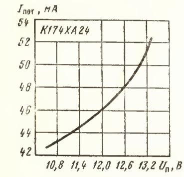
Ток переключения во время обратного хода по строке при $U_п=12$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $U_{с,г,нв}\geqslant 4$ В, $T=+25$ °С, не менее	0,01 мА
Ток переключения во время прямого хода по строке при $U_п=12$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $U_{о,г,и}=0$, $T=+25$ °С, не более	2 мкА
Управляющий ток по выводу *3* при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $T=+25$ °С	0,5...2 мА
Выходной ток по выводу *6* при обратном ходе по строке, $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $T=+25$ °С, не менее	1,5 мА
Минимальный выходной ток кадрового гасящего импульса при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $U_{6-5}\geqslant 2{,}15$ В, $T=+25$ °С	2...2,6* мА
Максимальный выходной ток кадрового гасящего импульса при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $U_{6-5}\leqslant 3$ В, $T=+25$ °С	3...3,7* мА
Выходной ток утечки по выводу *7* при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $U_{12-5}>3$ В, $U_7=11$ В, $T=+25$ °С, не более	5 мкА
Ток ограничения по выводу *8* при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $T=+25$ °С:	
$U_{8-5}=1{,}1$ В	40...70 мкА
$U_{8-5}=8{,}4$ В	40...70 мкА
Ток по выводу *10* во время действия синхросигнала при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $T=+25$ °С	140...250 мкА
Входной ток по выводу *11* при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $T=+25$ °С:	
во время действия видеосигнала	1...10 мкА
во время действия строчного синхроимпульса	30...70 мкА
во время действия сигнала «Уровень черного»	20...50 мкА
Выходной ток по выводу *13* при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $T=+25$ °С:	
при отсутствии совпадения с видеосигналом, $U_{ПЦТС}=0$, $f_{вх,11}=13\,625\pm 50$ Гц, $U_7\leqslant 0{,}5$ В	30...70 мкА
при совпадении с видеосигналом, $U_{ПЦТС}=1$ В, $f_{вх}=15\,625$ Гц, $U_7\geqslant 11$ В	250...400 мкА
Ток переключения по выводу *13* при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $U_{13}=0{,}5$ и 11,5 В, $T=+25$ °С, не более	100 мкА
Зарядный ток емкости по выводу *16* при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $T=+25$ °С	1000...1050* мкА
Разрядный ток емкости по выводу *16* при $U_п=12$ В, $U_{и,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $T=+25$ °С	250...360 мкА

Ток утечки по выводу *17* при $U_п=12$ В, $U_{н,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $U_{17}=3{,}55...8{,}3$ В, $T=+25$ °С, не более	1 мкА
Управляющий ток по выводу *17* при внешнем переключении постоянной времени, $U_п=12$ В, $U_{н,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $T=+25$ °С, $U_{18}=U_{15}=12$ В:	
$U_{13-5}=2...9{,}5$ В	1,8...2,2 мА
$U_{13-5}\leqslant2$ В, $U_{13-5}\geqslant9{,}5$ В	6...10 мА
Ток утечки по выводу *18* при $U_п=12$ В, $U_{н,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $T=+25$ °С, не более	1 мкА
Собственная частота задающего генератора при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С	14 844... 16 406 Гц
Полоса захвата петли ФАПЧ-1 при $U_п=12$ В, $U_{н,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=0{,}2$ В, $T=+25$ °С	±600 Гц
Длительность выходного строчного импульса . . .	27,5...30,5 мкс
Длительность импульса выделения цветовой поднесущей	3,8...4,3 мкс
Время задержки между серединой строчного синхроимпульса и фронтом импульса выделения цветовой поднесущей	2,15...3,15 мкс
Время задержки срабатывания устройства защиты	5...20 мкс
Длительность кадрового синхроимпульса	160...220 мкс
Время задержки фронта кадрового синхроимпульса по выводу *9* по отношению к кадровому синхроимпульсу в видеосигнале	30...60 мкс
Время задержки между серединой строчного синхроимпульса и серединой импульса обратного хода	1,9...3,3 мкс
Время нарастания пилообразного напряжения по выводу *16*	45...53 мкс
Время спада пилообразного напряжения по выводу *16*	12...18 мкс
Выходное сопротивление по выводу 7 при отсутствии видеосигнала, $U_п=12$ В, $U_{н,о,х}=10$ В, $I_7=3$ мА, не более	100 Ом
Входное сопротивление по выводу *8* при $U_п=12$ В, $U_{н,о,х}=10$ В, $U_{ПЦТС}=1$ В, $U_{8-5}>8{,}5$ В, $T=+25$ °С	2...5 кОм
Выходное сопротивление по выводу *18* для малого значения постоянной времени при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не более	10 Ом
Выходное сопротивление по выводу *18* для большого значения постоянной времени при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не менее	10 Ом
Частота задающего генератора при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С:	
нижнее значение, не более	14,3 кГц
верхнее значение, не менее	16,5 кГц

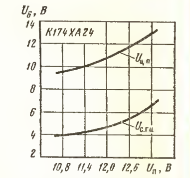
Нестабильность частоты задающего генератора при изменении напряжения питания от 12 до 13,2 В, не более	±0,1%
Нестабильность частоты задающего генератора при изменении температуры от +25 до +70 °С, не более	±10⁻⁴ 1/°С
Крутизна регулировки задающего генератора по выводу *14* при $U_п$=12 В, T=+25 °С	20...40 Гц/мкА
Скорость регулировки петли ФАПЧ-1 при $U_п$=12 В, T=+25 °С, не менее	6 Гц/мкс
Скорость регулировки петли ФАПЧ-2 при $U_п$=12 В, T=+25 °С	20...40 мкА/мкс

Предельные эксплуатационные данные

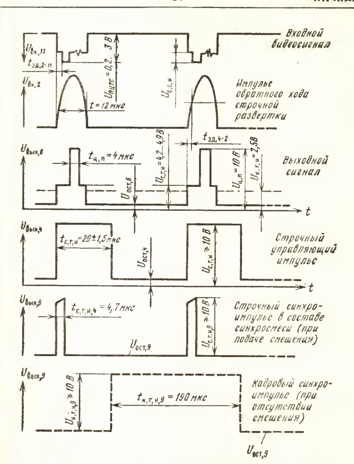
Максимальное напряжение питания	13,2 В
Входное напряжение полного телевизионного сигнала	0,2...3 В
Максимальные напряжения на выводах:	
1, 4, 7	18 В
8, 13, 18	12 В
11	—0,5...6 В
Максимальный ток по выводам:	
1, 2, 7, 9, 18	10 мА
4	100 мА
6	6 мА
8	—5...+1 мА
9	±10 мА
Максимально допустимая рассеиваемая мощность	800 мВт
Температура окружающей среды	—10... +70 С



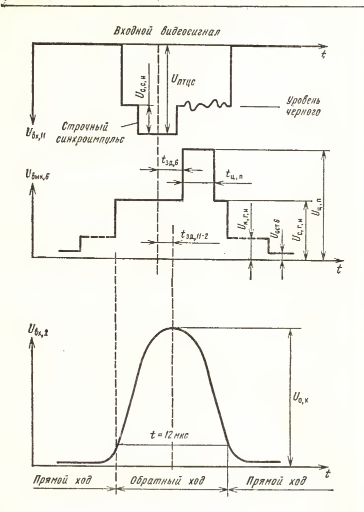
Типовая зависимость тока потребления от напряжения питания при выходном токе по выводу *4*, равном 30 мА, и T= =+25 °С



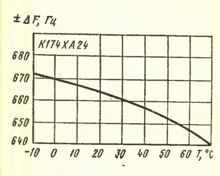
Типовые зависимости выходных напряжений на выводе *6* (импульса выделения вспышки цветовой поднесущей и строчного гасящего импульса) от напряжения питания при T= =+25 °С



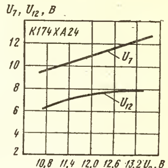
Временные диаграммы работы микросхемы в режиме захвата



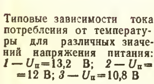
Временные соотношения между сигналами на выводах *2, 6, 11* во время прямого и обратного хода строчной развертки

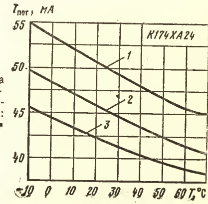


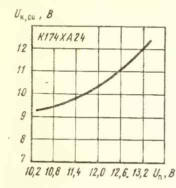
Типовая зависимость полосы захвата ФАПЧ от температуры при $U_п = 12$ В



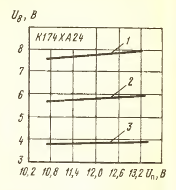
Зависимости выходных напряжений идентификатора видеосигнала (вывод 7) и фильтра (вывод *12*) от напряжения питания в режиме захвата при $T = +25$ °C


Типовые зависимости тока потребления от температуры для различных значений напряжения питания: *1* — $U_п = 13{,}2$ В; *2* — $U_п = 12$ В; *3* — $U_п = 10{,}8$ В

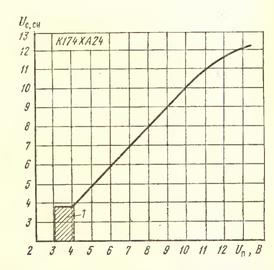




Типовая зависимость амплитуды кадрового синхроимпульса и импульсов синхросмеси от напряжения питания при $U_{и,о,х} = 10$ В, $U_{ПЦТС} = 1$ В, $T = +25\,°C$

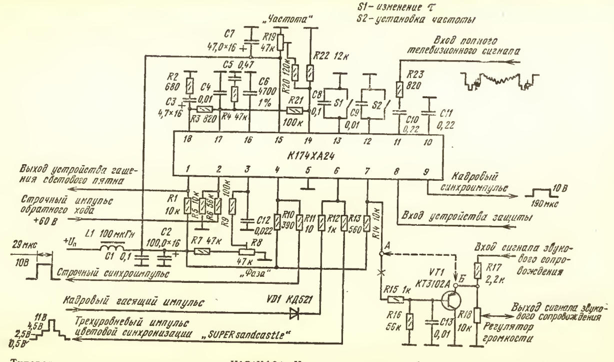


Зависимости напряжения срабатывания устройства защиты от напряжения питания:
1 — высокий уровень срабатывания; *2* — режим холостого хода $U_8 = 0$; *3* — низкий уровень срабатывания



Типовая зависимость напряжения строчного управляющего импульса от напряжения питания. Заштрихована зона срабатывания схемы контроля напряжения питания

Схема включения

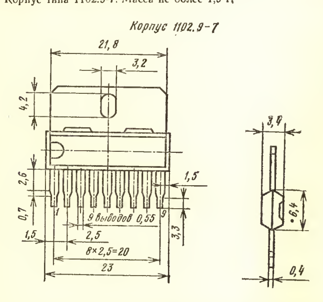


Типовая схема включения микросхемы К174ХА24. Ключ на транзисторе *VT1* применяется при входном сопротивлении УНЧ менее 10 кОм

К174ХА25

Микросхема представляет собой корректор геометрических растровых искажений. Предназначена для применения в телевизионных приемниках цветного изображения.

Корпус типа 1102.9-7. Масса не более 1,9 г.

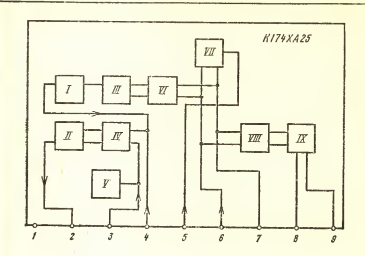


Функциональный состав: *I* — предварительный усилитель; *II* — выходной усилитель; *III* — мультипликатор; *IV* — компаратор; *V*, *VII* — генераторы тока; *VI*, *VIII* — дифференциальные усилители; *IX* — корректор.

Назначение выводов: *1* — напряжение питания ($-U_п$); *2* — выход оконечного каскада; *3* — вход строчного сигнала; *4* — вход обратной связи; *5* — напряжение питания ($+U_п$); *6* — установка положения вершины параболы; *7* — вход кадрового сигнала; *8*, *9* — подключение резисторов коррекции формы параболы.

Работа микросхемы

Коррекция геометрических искажений осуществляется с помощью управления диодным модулятором в выходном каскаде строчной развертки управляющими импульсами переменной длительности. Длительность управляющих импульсов изменяется по параболическому закону. Управляющее параболическое напряжение кадровой частоты формируется микросхемой из напряжения кадровой развертки. Положение вершины параболы может быть смещено относитель-



но середины кадра с помощью переменного резистора, включенного в цепь вывода *6* микросхемы.

Параметры параболического сигнала могут устанавливаться в зависимости от типа кинескопа подбором резисторов, включенных в цепи выводов *8* и *9*.

Электрические параметры

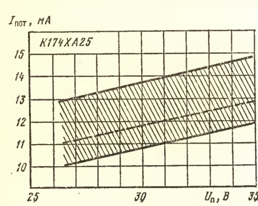
Номинальное напряжение питания	26,4 В
Ток потребления при $U_п=26,4$ В, $U_2=26,4$ В, $U_3=9$ В, $I_{вых}=0,2...0,3$ А, $T=+25$ °С, не более . . .	13 мА
Напряжение насыщения выходного каскада при $U_п=26,4$ В, $U_2=12...15$ В, $I_{вых}=1$ А, $T=+25$ °С, не более	2,5 В
Диапазон изменения длительности выходного импульса при $U_п=26,4$ В, $U_2=26,4$ В, $U_3=0,5...24$ В, $I_{вых}=0,2...0,3$ А, $T=+25$ °С, не менее	55 мкс
Максимальная глубина модуляции выходного импульса при $U_п=26,4$ В, $U_2=26,4$ В, $U_3=9$ В, $I_{вых}=0,2...0,3$ А, $T=+25$ °С, не менее	30%
Диапазон регулировки положения вершины параболы при $U_п=26,4$ В, $U_2=26,4$ В, $U_3=0$, $I_{вых}=0,2...0,3$ А, $T=+25$ °С, не менее	±10%

Примечания: 1. При измерениях тока потребления, диапазона изменения длительности выходного импульса, максимальной глубины модуляции длительности импульса на выводе *3* формируется пилообразное напряжение 1,3...1,7 В из входного импульса строчной частоты, а на выводе 7 — пилообразное напряжение 1,5...2,1 В из входного импульса кадровой частоты.

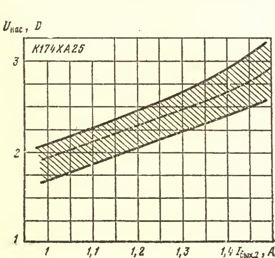
2. При измерении диапазона регулировки положения вершины параболы на выводе 7 формируется пилообразное напряжение 1,5...2,1 В из входного импульса кадровой частоты.

Предельные эксплуатационные данные

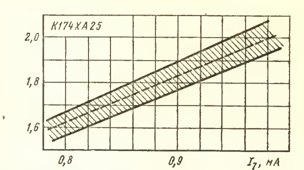
Максимальное напряжение питания	36 В
Максимальное напряжение на выводах:	
3, 6, 7	$U_п$, В
4	42 В
8, 9	5 В
Напряжение на выходе оконечного каскада при закрытом состоянии выходного транзистора, не более . . .	42 В
Максимальный выходной ток по выводу *2*	1,5 А
Тепловое сопротивление кристалл—корпус—теплоотвод	12 °С/Вт
Тепловое сопротивление кристалл—среда, не более . .	70 °С/Вт
Максимальная рабочая температура кристалла . . .	+150 °С



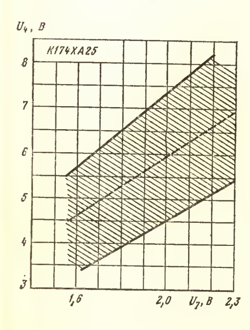
Зависимость тока потребления от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем. Штриховой линией обозначена типовая зависимость



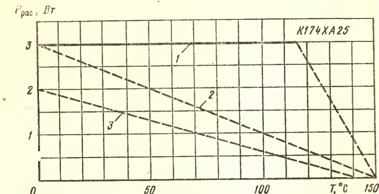
Зависимость напряжения насыщения выходного транзистора от выходного тока. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем. Штриховой линией обозначена типовая зависимость



Зависимость амплитуды пилообразного напряжения на выводе 7 от тока. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем. Штриховой линией обозначена типовая зависимость



Зависимость амплитуды параболы на выводе 4 от напряжения на выводе 7. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем. Штриховой линией обозначена типовая зависимость



Зависимость допустимой мощности рассеяния от температуры окружающей среды:
1 — с идеальным радиатором; 2 — с радиатором площадью 12 см²; 3 — без радиатора

Схема включения

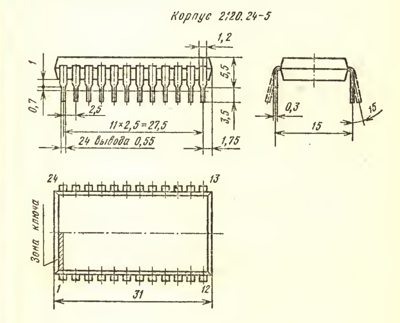
К174ХА25
R1* 4,7к
R2* 100к
VT1 КТ3102ЕМ
R4 47к C2 0,01
C1 1,0
R3 1,8к
VD1 КД221А
Кадровый импульс
R5 4,7к
R6 22к „Трапеция"
C3 1,0
VD2 КД221А
$+U_п$ +24...+30 В
R7 68к
$U_{ос}$
C4 0,47
R9 4,7к
Строчный импульс (60 В)
VD3
R8 4,7к „Размер"
R10 2,2к
R12 33
VD4 КД410А
К коллектору выходного транзистора строчной развертки
C5 4700 КД221А
R11 100к
L1 10 мГн
„Глубина модуляции"
VD5 КД410А

Типовая схема включения микросхемы К174ХА25. Резисторы *R1* и *R2* подбираются в зависимости от типа кинескопа

К174ХА28

Микросхема представляет собой декодер сигналов цветности, кодированных по системе ПАЛ, и обеспечивает опознавание сигнала цветности и формирование цветоразностных сигналов *R—Y* и *B—Y* отрицательной полярности. Выполнена по планарно-эпитаксиальной технологии с изоляцией элементов *p-n* переходом.

Корпус пластмассовый с 24 или 28 выводами типа 2121.28-5 или 2120.24-5. Масса не более 8 г.

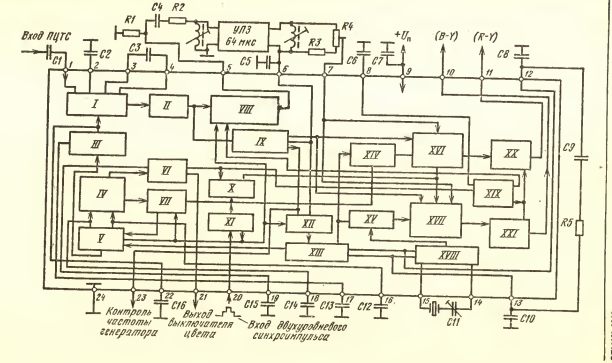


Функциональный состав: *I* — управляемый усилитель сигнала цветности; *II* — ограничитель амплитуды сигнала цветности; *III* — детектор АРУ; *IV* — детектор уровня идентификатора и выключателя цвета; *V* — демодулятор сигналов полустрочной частоты; *VI* — выключатель цвета/триггер Шмитта; *VII* — триггер опознавания сигнала ПАЛ; *VIII* — стробируемый выходной каскад усилителя сигнала цветности и автоматический переключатель стандарта цветности; *IX* — аттенюатор сигнала цветности и каскад сдвига уровня напряжения; *X* — формирователь строчного гасящего импульса; *XI* — детектор двухуровневого синхроимпульса сигналов цветности; *XII* — запираемый усилитель сигнала вспышки; *XIII* — фазовый детектор; *XIV* — ПАЛ-переключатель/электронный коммутатор фазы; *XV* — делитель частоты на 2 и фазовращатель на 90°; *XVI* — стробируемый демодулятор сигнала *R—Y;* *XVII* — стробируемый демодулятор

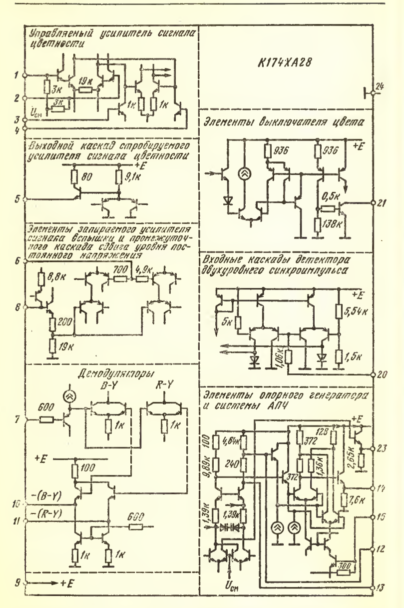
Корпус 2121.28-5

сигнала $B—Y$; $XVIII$ — опорный генератор; XIX — каскад сдвига уровня постоянного напряжения; XX — выходной каскад канала $R—Y$; XXI — выходной каскад канала $B—Y$.

Назначение выводов (в скобках указаны номера выводов для корпуса 2121.28-5): *1, 2(2, 3)* — дифференциальные входы сигнала цветности; *3, 4(4, 5)* — выводы для подключения конденсатора обратной связи; *5(6)* — выход регулируемого усилителя сигнала цветности; *6(7)* — вывод для подключения фильтра в цепи задания напряжения смещения; *7(8)* — вход задержанного сигнала; *8(9)* — вывод для подключения времязадающего конденсатора задержки включения цвета; *9(10)* — напряжение питания ($+U_п$); *10(11)* — выход сигнала $B—Y$; *11(12)* — выход сигнала $R—Y$; *12, 13(13, 16)* — выводы для подключения элементов фильтра системы АПЧ; *14, 15 (17, 18)* — выводы для подключения частотозадающих элементов в цепи обратной связи опорного генератора; *16(19)*—вывод для подключения интегрирующего конденсатора идентификатора сигнала (задания времени задержки выключения сигнала цветности); *17(20)* — фильтр детектора АРУ (постоянная времени АРУ усилителя сигнала цветности); *18(21)* — фильтр сигнала опорного уровня; *19(22)* — вывод для подключения времязадающего конденсатора включения цвета; *20(23)* — вход двухуровневого сигнала цветовой синхронизации; *21(24)* — выход управляющего напряжения выключения цвета; *22(25)* — вывод подключения фильтрующего конденсатора в цепи управляющего напряжения системы АРУ; *23(26)* — вывод для контроля частоты сигнала опорной частоты; *24(27)* — общий вывод ($—U_п$); *(1, 14, 15, 28)* — не использованы.



Вход ПЦТС
УЛЗ 64 мкс
+Uп
(B-Y)
(R-Y)
Контроль частоты генератора
Выход выключателя цвета
Вход двухуровневого синхроимпульса



Принципиальная электрическая схема входных и выходных каскадов микросхемы К174ХА28

Работа микросхемы

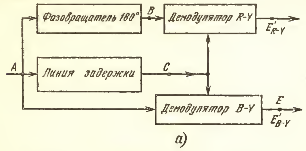
Полный цветной телевизионный сигнал (ПЦТС) поступает на вход декодера (вывод *1*) через полосовой фильтр, выделяющий сигнал цветности и подавляющий низкочастотные составляющие сигнала яркости, и усиливается (*I*). При прохождении сигнала цветности, кодированного по системе ПАЛ, по линиям связи и каскадам обработки из-за неравномерности их АЧХ амплитуда цветовой поднесущей может изменяться. Система АРУ, имеющаяся в радиоканале, не компенсирует такие искажения, так как она реагирует на амплитуду сигнала яркости. Поэтому в канал цветности вводят АРУ, которая управляет амплитудой сигнала вспышек. В качестве управляющего сигнала используется выходное напряжение детектора полустрочной частоты (*V*).

Чтобы предотвратить «расплывание» изображения при слабом входном сигнале, управляющее напряжение АРУ образуется путем пикового детектирования выходного напряжения детектора полустрочной частоты (*IV*) детектором АРУ (*III*). С выхода управляемого усилителя сигнал цветности поступает на ограничитель амплитуды (*II*) и далее на выходной каскад (*VIII*) и аттенюатор (*IX*). Через вывод *5* сигнал цветности поступает на вход линии задержки, которая осуществляет задержку сигнала на длительность одной строки (64 мкс). Далее задержанный сигнал через вывод *7* поступает на входы демодуляторов *R—Y* (*XVI*) и *B—Y* (*XVII*). Аттенюатор сигнала цветности (*IX*) обеспечивает выравнивание амплитуд прямого и задержанного сигналов, разветвляет сигнал на два канала и переворачивает фазу сигнала, подаваемого на вход демодулятора *R—Y*(*XVI*), на 180°. Демодуляторы цветоразностных сигналов *R—Y* (*XVI*) и *B—Y* (*XVII*) представляют собой синхронные детекторы, на которые подаются также колебания опорной частоты от генератора поднесущей (*XVIII*).

Сигналы опорной поднесущей, необходимые для работы синхронных детекторов, вырабатываются генератором, содержащим кварцевый автогенератор (*XVIII*), фазовый детектор (*XIII*) и фильтр нижних частот *C8—C10*, *R5*, подключаемые к выводам *12* и *13*. Все эти элементы образуют систему ФАПЧ. Синусоидальный сигнал от ГУН сравнивается в фазовом детекторе с сигналом вспышки цветовой поднесущей, подводимой через запираемый усилитель сигнала вспышки (*XII*). Фаза вспышек имеет чередующиеся по строкам значения ±135° относительно оси *B—Y*. Поэтому если фаза сигнала ГУН совпадает с осью *R—Y*, то на выходе фазового детектора (*XIII*) появляется прямоугольное напряжение полустрочной частоты, постоянная составляющая которого равна нулю. Если фаза опорного сигнала отклоняется от оси *R—Y*, то сигнал на выходе фазового детектора смещается относительно нуля и постоянная составляющая этого сигнала подстраивает фазу опорного сигнала до совпадения с осью *R—Y*.

Опорный сигнал от генератора через фазовращатель (*XV*) на угол 90° поступает на синхронный детектор *B—Y*, где обеспечивает демодуляцию сигнала *B—Y*. На синхронный детектор *R—Y* (*XIV*) опорный сигнал подается через электронный коммутатор фазы 0/180° (*XIV*), инвертирующий этот сигнал в каждой второй строке. Коммутатор управляется меандром полустрочной частоты, вырабатываемым триггером (*VII*).

Принцип действия декодирующего устройства ПАЛ поясняется упрощенной схемой и состояниями сигналов в различных точках схемы. Сигнал в точке A содержит две квадратурные составляющие,



Номер строки	Сигналы в точках схемы				
	A	B	C	D (B+C)	E (A+C)
n					
n+1					
n+2					
n+3					

б)

Упрощенная структурная схема декодера сигналов системы ПАЛ (*а*) и диаграммы напряжений в различных точках схемы (*б*)

из которых одна (вертикальная), служащая для передачи сигнала E'_{R-Y}, изменяет свою фазу на 180° от строки к строке. Суммирование сигналов демодулятором R—Y обеспечивает на выходе в точке D получение сигнала E'_{R-Y}, фаза которого изменяется от строки к строке на 180°. Суммирование сигналов, выполняемое демодулятором B—Y, позволяет получить сигнал E'_{B-Y}, фаза которого постоянна.

Поскольку необходимо изменять фазу поднесущей, подаваемой на синхронный детектор сигнала $R-Y$, на 180° от строки к строке, то необходима информация о фазе переданного сигнала. Эта информация содержится в сигнале цветовой синхронизации. При передаче четных строк сигнал цветовой синхронизации имеет фазу 135°, а в нечетных — 225°. Изменение фазы сигнала вспышки от строки к строке составляет ±45° относительно среднего значения, равного 180°.

В микросхеме обеспечивается выделение сигнала вспышки на выходе усилителя (XII) методом стробирования и его использование для подстройки поднесущей частоты в фазовом детекторе (*XIII*) и формирования коммутирующих импульсов демодулятором Н/2 триггером (*VII*) и электронным коммутатором (*XIV*). Работой всей системы управляют импульсы цветовой синхронизации с частотой строчной развертки, поступающие на формирователь и детектор двухуровневого синхроимпульса цветовой синхронизации (*XI*). Из двухуровневых импульсов вырабатываются стробирующие импульсы прямоугольной формы, совпадающие во времени с пакетом вспышки поднесущей. Стробирующие импульсы используются для синхронизации и стробирования работы демодулятора Н/2, триггера опознавания сигналов системы ПАЛ, выходного каскада усилителя сигнала цветности и демодуляторов.

Для обеспечения правильной фазы работы коммутатора (*XIV*) в микросхеме применена система опознавания, состоящая из детектора (*IV*) и триггера (*VII*). Если фаза триггера правильная, то цветоразностный сигнал $R-Y$ на выходе синхронного детектора будет иметь такую же полярность, что и демодулированный сигнал $B-Y$. При неправильной фазе триггера полярность сигнала $R-Y$ изменяется и триггер опознавания запирает демодуляторы; включаются каскады сдвига уровня выходного напряжения в выходных каскадах демодулированных цветоразностных сигналов и в выходном каскаде сигнала цветности (*VIII*). Одновременно срабатывает выключатель цвета (*VI*), который фиксирует процесс выключения цвета и обеспечивает низкий уровень сигнала постоянного напряжения на выводе *21*.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	12 В
Размах выходных цветоразностных сигналов при $U_п=12$ В, $f=4{,}433619$ МГц, $U_{вх}=100$ мВ, $T=+25$ °С:	
$R-Y$	0,71...0,48 В
типовое значение	1,05 В
$B-Y$	0,94...1,87 В
типовое значение	1,33 В
Размах выходного сигнала цветности на выводе *5* при $U_п=12$ В, $U_{вх}=100$ мВ:	
$f=500$ кГц, $T=-10...+70$ °С, не менее	2 В
$f=4{,}433619$ МГц, $T=+25$ °С, не менее	1,5 В
Напряжение насыщения ключа выключателя цвета (вывод *21*) при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не более . .	500 мВ
Уровень постоянного напряжения на выводе *5* при $U_п=12$ В, $U_{вх}=100$ мВ, $f=4{,}433619$ МГц, $T=+25$ °С, в режимах:	
«цвет включен», не менее	7,4 В
«цвет выключен», не более	5 В

Уровень постоянного напряжения на выводах *10* и *11* при $U_п$=12 В, $U_{вх}$=100 мВ, f=4,433619 МГц, T=+25 °С, в режимах:	
«цвет включен»	7...9 В
«цвет выключен»	3...5 В
Напряжение на выводе *19* при $U_п$=12 В, f==4,433619 МГц, $U_{вх}$=100 мВ, в режимах:	
«цвет включен», не более	3 В
«цвет выключен», не менее	6 В
Уровень постоянного напряжения на выводе *18* относительно вывода *16* при $U_п$=12 В, f=4,433619 МГц, $U_{вх}$=100 мВ, T=+25 °С, в режимах:	
«цвет включен», не менее	1 В
«цвет выключен», не более	0,4 В
Уровень сигналов поднесущей на выходах цветоразностных сигналов (выводы *10* и *11*) в режиме «цвет выключен» при $U_п$=12 В, f=4,433619 МГц, $U_{вх}$==100 мВ, T=+25 °С, не более	20 мВ
Амплитуда сигнала строчной частоты типа «меандр» на выходах цветоразностных сигналов (выводы *10* и *11*) при отсутствии входного сигнала, $U_п$=12 В, T=+25 °С, не более	10 мВ
Уровень входного сигнала поднесущей цветности при $U_п$=12 В, f=4,433619 МГц	10...200 мВ
Ток потребления при $U_п$=12 В, $U_{вх}$=100 мВ, f==4,433619 МГц:	
T=+25...+70 °С, не более	75 мА
T=—10 °С	85 мА
Затухание поднесущей сигнала цветности в режиме «цвет выключен» на выводе *5* при $U_п$=12 В, f==4,433619 МГц, $U_{вх}$=100 мВ, не менее	50 дБ
Подавление сигнала поднесущей цветности на выходах цветоразностных сигналов (вывода *10* и *11*) при $U_п$=12 В, f=4,433619 МГц, $U_{вх}$=100 мВ, не менее	56 дБ
Отношение размахов цветоразностных сигналов при $U_п$=12 В, f=4,433619 МГц, $U_{вх}$=100 мВ, $U_{(R-Y)}/U_{(B-Y)}$	0,7...0,9

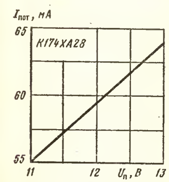
Дополнительные параметры

Амплитуда импульса выделения вспышки цветовой поднесущей, не менее	7,5 В
Амплитуда импульса стробирования в составе двухуровневого синхроимпульса, не менее	1,8 В
Входное сопротивление по выводу *1*	3,3 кОм
Входное сопротивление по выводу *15*	270 Ом
Выходное сопротивление по выводу *14*	200 Ом
Время задержки включения цвета	20 мс/мкФ
Коэффициент усиления между выводами *14* и *15*, не менее	8 дБ

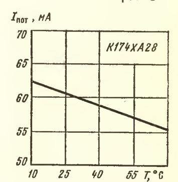
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания	10,8...13,2 В
Максимально допустимый ток по выводам:	
5	10 мА

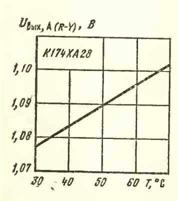
10 и *11*	1 мА
21	10 мА
Максимально допустимая рассеиваемая мощность .	1,1 Вт
Диапазон рабочих температур кристалла	−20... +125 °С
Температура окружающей среды	−10... +70 °С



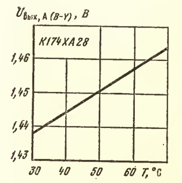
Типовая зависимость тока потребления по выводу *9* микросхемы К174ХА28 от напряжения питания при $T = +25$ °С



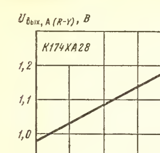
Типовая зависимость тока потребления по выводу *9* микросхемы К174ХА28 от температуры окружающей среды при $U_п = 12$ В



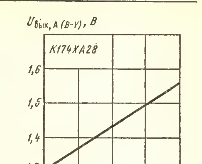
Типовая зависимость размаха выходного цветоразностного сигнала микросхемы К174ХА28 по каналу *R—Y* (вывод *11*) от температуры окружающей среды при $U_п = 12$ В



Типовая зависимость размаха выходного цветоразностного сигнала микросхемы К174ХА28 по каналу *B—Y* (вывод *10*) от температуры окружающей среды при $U_п = 12$ В



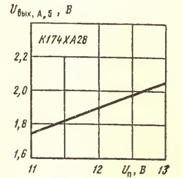
Типовая зависимость размаха выходного цветоразностного сигнала микросхемы К174ХА28 по каналу $R-Y$ (вывод *11*) от напряжения питания при $T = +25$ °С



Типовая зависимость размаха выходного цветоразностного сигнала микросхемы К174ХА28 по каналу $B-Y$ (вывод *10*) от напряжения питания при $T = +25$ °С

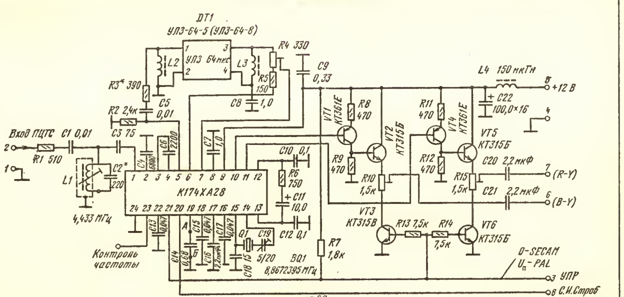


Типовые зависимости уровней постоянного напряжения на выводе *5* микросхемы К174ХА28 в режимах «цвет включен» и «цвет выключен» от напряжения питания при $T = +25$ °С



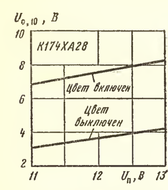
Типовая зависимость размаха выходного сигнала на выводе *5* микросхемы К174ХА28 от напряжения питания при $T = +25$ °С

Типовая схема включения

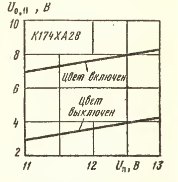


Принципиальная электрическая схема декодера сигналов системы ПАЛ

Нижнюю по схеме точку контура $L1C2$ следует соединить с выводом 2 микросхемы



Типовые зависимости уровня постоянного напряжения на выводе *10* микросхемы К174ХА28 в режимах «цвет включен» и «цвет выключен» от напряжения питания при $T = +25\,°C$



Типовые зависимости уровня постоянного напряжения на выводе *11* микросхемы К174ХА28 в режимах «цвет включен» и «цвет выключен» при $T = +25\,°C$

Серия КФ548

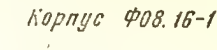
КФ548ХА1

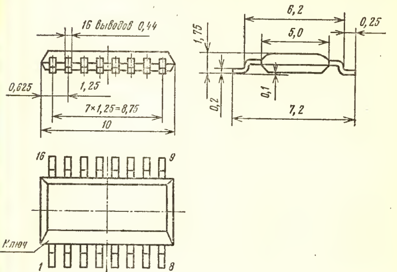
Микросхема представляет собой безындуктивный усилитель промежуточной частоты на активных *RC*-фильтрах с АРУ и АМ детектором. Выполнена по планарно-эпитаксиальной технологии на биполярных транзисторах с изоляцией элементов обратносмещенным *р-п* переходом. Активный *RC*-фильтр в безындуктивном тракте ПЧ выполняет функции: нерегулируемого усиления сигналов с частотой 465 кГц; основного подавления сигналов, проникающих в паразитных полосах пропускания пьезокерамического фильтра, и подавления проникающих в детектор сигналов с частотой гетеродина; ограничения полосы шумов перед амплитудным детектором; создания дифференциального выходного сигнала для управления двухполупериодным детектором (работает в качестве фазоинвертора); задания напряжения смещения для детекторов.

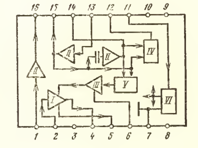
Корпус типа Ф08.16-1. Масса не более 1 г.

Функциональный состав: *I* — регулируемый усилитель тока; *II* — усилители активных фильтров; *III* — усилитель АРУ; *IV* — амплитудный детектор *V* — детектор АРУ; *VI* — стабилизатор напряжения и токов.

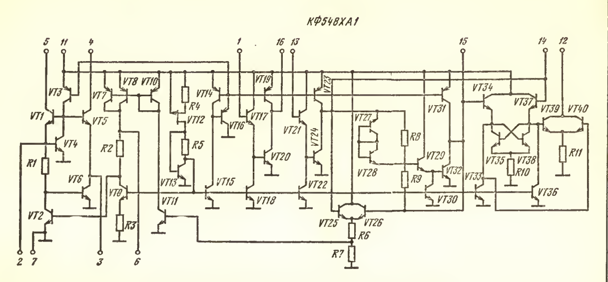
Назначение выводов: *1* — вход первого усилителя активных фильтров; *2* — вход регулируемого усилителя тока; *3* — подключение блокировочного конденсатора; *4* — выход регулируемого усилителя тока; *5* — подключение индикатора настройки; *6* — интегриру-







ющий конденсатор усилителя АРУ; *7* — общий ($-U_п$); *8, 9, 10* — не подключены; *11* — питание ($+U_п$); *12* — выход амплитудного детектора; *13* — вход второго усилителя активных фильтров; *14* — подключение элементов активного фильтра к третьему усилителю; *15* — подключение элементов активного фильтра; *16* — выход первого усилителя активных фильтров.



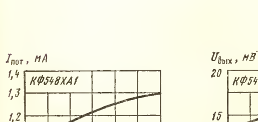
Принципиальная электрическая схема микросхемы КФ548ХА1

Электрические параметры
(при номинальном напряжении питания 6 В,
$f = 465$ кГц, $T = +25$ °C)

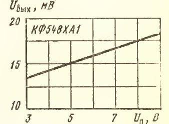
Ток потребления, не более	2 мА
Выходное напряжение при $f_м = 1$ кГц, $m = 30$ %, не менее:	
$U_{вх} = 100$ мкВ	10 мВ
$U_{вх} = 1$ мВ	40 мВ
$U_{вх} = 100$ мВ	50...120 мВ
Отношение сигнал-шум, не менее:	
$U_{вх} = 100$ мкВ	26 дБ
$U_{вх} = 10$ мВ	43 дБ
Коэффициент гармоник при $f_м = 1$ кГц, $U_{вх} = 10$ мВ, $m = 80$ %, не более	3 %

Предельные эксплуатационные данные

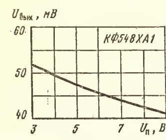
Напряжение питания	3...9 В
Максимальное напряжение входного сигнала	110 мВ
Частота входного сигнала в типовой схеме включения	420 .. 500 кГц
Минимальное сопротивление нагрузки	7,5 кОм
Температура окружающей среды	—25... +70 °C



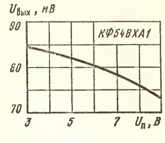
Типовая зависимость тока потребления микросхемы от напряжения питания



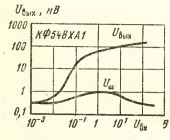
Типовая зависимость выходного напряжения микросхемы от напряжения питания при $U_{вх} = 100$ мкВ, $f = 465$ кГц, $f_м = 1$ кГц



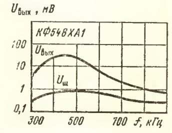
Типовая зависимость выходного напряжения микросхемы от напряжения питания при $U_{вх}$ = 1 мВ, f = 465 кГц, $f_м$ = 1 кГц



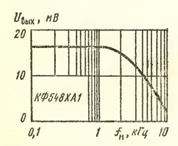
Типовая зависимость выходного напряжения микросхемы от напряжения питания при $U_{вх}$ = 100 мВ, f = 465 кГц, $f_м$ = 1 кГц



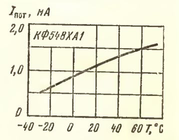
Типовые зависимости выходного напряжения и напряжения шумов на выходе от уровня напряжения входного сигнала при f = 465 кГц, $f_м$ = 1 кГц



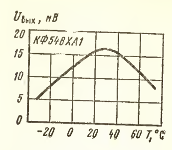
Типовые зависимости выходного напряжения и напряжения шумов на выходе от частоты входного сигнала при $U_{вх}$ = 100 мкВ, $f_м$ = 1 кГц



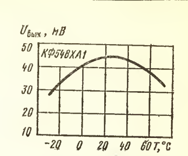
Типовая зависимость выходного напряжения от частоты модулирующего сигнала при $U_{вх}$ = 100 мкВ, $U_п$ = 6 В



Типовая зависимость тока потребления микросхемы от температуры окружающей среды при $U_п$ = 6 В

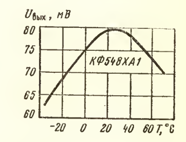


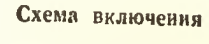
Типовая зависимость выходного напряжения микросхемы от температуры окружающей среды при $U_{вх}=100$ мкВ, $f=465$ кГц, $f_м=1$ кГц

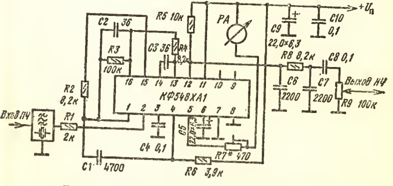


Типовая зависимость выходного напряжения микросхемы от температуры окружающей среды при $U_{вх}=1$ мВ, $f=465$ кГц, $f_м=1$ кГц, $U_п=6$ В

Типовая зависимость выходного напряжения микросхемы от температуры окружающей среды при $U_{вх}=100$ мВ, $f=465$ кГц, $f_м=1$ кГц, $U_п=6$ В




Схема включения

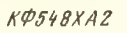


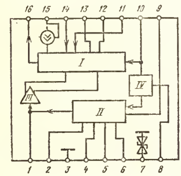
Типовая схема включения микросхемы КФ548ХА1

КФ548ХА2

Микросхема представляет собой преобразователь частоты для переносных радиоприемников АМ-сигналов. Содержит балансный смеситель и *RC*-гетеродин с цепями стабилизации рабочих токов и напряжений. Выполнена по планарно-эпитаксиальной технологии на биполярных транзисторах с изоляцией элементов обратносмещенным *p-n* переходом.

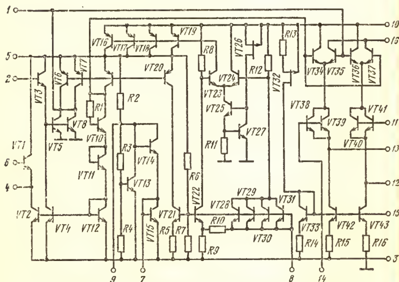
Корпус типа Ф08.16-1 (см. КФ548ХА1). Масса не более 1 г.





Функциональный состав: *I* — смеситель; *II* — гетеродин; *III* — усилитель; *IV* — стабилизатор напряжения.

КФ548ХА2



Принципиальная электрическая схема микросхемы КФ548ХА2

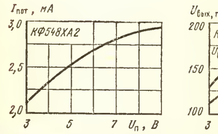
Назначение выводов: *1* — выход гетеродина; *2, 4, 6* — выводы для подключения частотозадающих элементов; *3* — общий ($-U_п$); *5, 9* — выводы для подключения фильтрующего конденсатора; *7* — цепь стабилизации амплитуды; *8* — опорный потенциал; *10* — питание ($+U_п$); *11, 14* — входы смесителя; *12, 13* — управление смесителем; *15* — управление источником тока смесителя; *16* — выход смесителя.

Электрические параметры
(при $U_п=6$ В, $T=+25\,°C$)

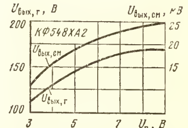
Ток потребления, не более	4 мА
Выходное напряжение гетеродина на частотах 1,025...1,865 МГц	100...250 мВ
Выходное напряжение преобразователя при $U_{вх}=5$ мВ, $f_c=0{,}56...1{,}4$ МГц, $f_г=1{,}025...1{,}865$ МГц, не менее	10 мВ

Предельные эксплуатационные данные

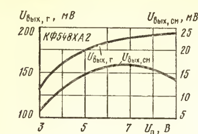
Напряжение питания	3...9 В
Напряжение входного сигнала	2...30 мВ
Частота входного сигнала	0,5...1,64 МГц
Минимальное сопротивление нагрузки	3 кОм
Температура окружающей среды	−25...+70 °С



Типовая зависимость тока потребления микросхемы от напряжения питания при $T=+25\,°C$

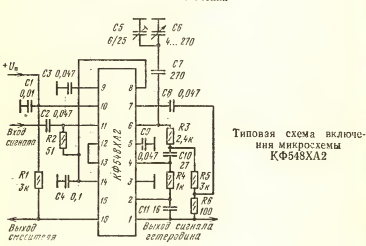


Типовые зависимости выходных напряжений гетеродина и смесителя от напряжения питания на частотах $f_c=0{,}56$ МГц и $f_г=1{,}025$ МГц при $U_{вх}=5$ мВ, $T=+25\,°C$



Типовые зависимости выходных напряжений гетеродина и смесителя от напряжения питания на частотах $f_c = 1{,}5$ МГц и $f_г = 1{,}865$ МГц при $U_{вх} = 5$ мВ, $T = +25\,°C$

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы КФ548ХА2

Дополнительная литература

Активные избирательные устройства радиоаппаратуры/А. А. Демин, В. В. Маркин, В. В. Маслеиников, А. П. Сироткин; Под ред. В. В. Маслеиникова. — М.: Радио и связь, 1987. — 216 с.

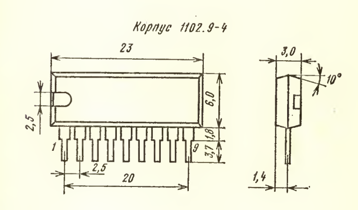
Серия КР1005

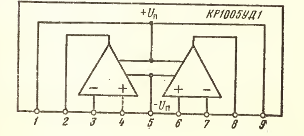
КР1005УД1

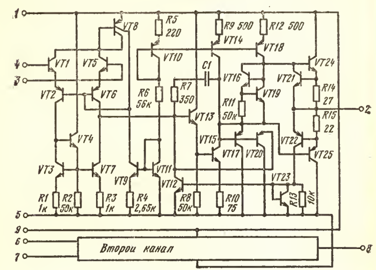
Микросхема представляет собой сдвоенный операционный усилитель среднего класса точиости. Предназначеиа для применения в аппаратуре звуко- и видеозаписи.

Корпус типа 1102.9-4. Масса не более 2 г.

Назначение выводов: *1*, *9* — напряжение питания ($+U_п$); *2* — выход первого усилителя; *3* — вход инвертирующий первого усилителя; *4* — вход неинвертирующий первого усилителя; *5* — напряжение питания ($-U_п$); *6* — вход неинвертирующий второго усилителя; *7* — вход инвертирующий второго усилителя; *8* — выход второго усилителя.







Принципиальная электрическая схема микросхемы КР1005УД1

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания . . . . ±15 В

Ток потребления при $U_{вых}=\pm0,1$ В, $R_н=2$ кОм, не более:

$U_п=\pm15$ В, $T=+25$ °С . . . . 2,8 мА

$T=+70$ °С . . . . 3,3 мА

$U_п=\pm16,5$ В, $T=+25$ °С . . . . 3,2 мА

$T=-10$ °С . . . . 3,8 мА

Максимальное выходное напряжение при $U_{вх}=100$ мВ, $U_{см}=\pm100$ мВ, $R_н=2$ кОм, не менее:

$U_п=\pm15$ В, $T=+25$ °С . . . . ±11,5 В

$T=+70$ °С . . . . ±10 В

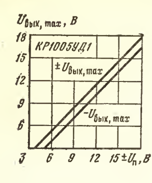
$U_п=\pm13,5$ В, $T=+25$ °С . . . . ±10 В

$T=-10$ °С . . . . ±9 В

Напряжение смещения нуля при $R_н=2$ кОм, не более:	
$U_п=\pm15$ В, $T=+25\,°C$	5 мВ
$T=+70\,°C$	6 мВ
$U_п=\pm16{,}5$ В, $T=+25\,°C$	6 мВ
$T=-10\,°C$	7 мВ
Входной ток при $R_н=2$ кОм, не более:	
$U_п=\pm15$ В, $T=+25\,°C$	300 нА
$T=+70\,°C$	500 нА
$U_п=\pm16{,}5$ В, $T=+25\,°C$	300 нА
$T=-10\,°C$	500 нА
Разность входных токов при $R_н=2$ кОм, не более:	
$U_п=\pm15$ В, $T=+25\,°C$	150 нА
$T=+70\,°C$	200 нА
$U_п=\pm16{,}5$ В, $T=+25\,°C$	150 нА
$T=-10\,°C$	200 нА
Коэффициент усиления напряжения при $R_н=2$ кОм, не менее:	
$U_п=\pm15$ В, $T=+25\,°C$	30 000
$T=+70\,°C$	20 000
$U_п=\pm13{,}5$ В, $T=+25\,°C$	25 000
$T=-10\,°C$	15 000
Диапазон синфазных входных напряжений при $U_п=\pm15$ В, $R_н=2$ кОм, $T=-10...+70\,°C$, не менее	±12 В
Частота среза при $U_п=\pm15$ В, $U_{вх}=50$ мВ, $R_н=2$ кОм, $T=+25\,°C$, не менее	0,5 МГц
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п=\pm15$ В, $R_н=2$ кОм, $T=-10...+70\,°C$, не менее	70 дБ
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля при $U_п=\pm15$ В, $R_н=2$ кОм, $T=-10...+70\,°C$, не более	150 мкВ/В
Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п=\pm15$ В, $R_н=2$ кОм, $T=+25\,°C$, не менее	0,3 В/мкс

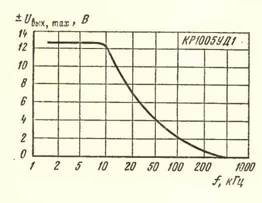
Предельные эксплуатационные данные

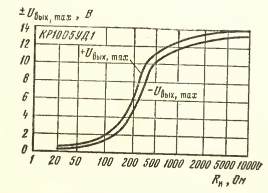
Напряжение питания	$\pm13{,}5...\pm16{,}5$ В
Температура окружающей среды	$-10...+70\,°C$



Типовые зависимости максимальных выходных напряжений микросхемы КР1005УД1 от напряжения питания

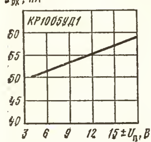
Типовая зависимость максимального выходного напряжения от частоты входного сигнала при $U_п = \pm 15$ В, $C_н = 100$ пФ, $R_н = 2$ кОм, $T = 25$ °С



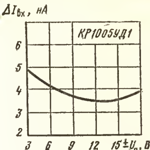


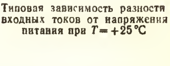
Типовые зависимости максимальных выходных напряжений от сопротивления нагрузки при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25$ °С



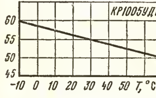


Типовая зависимость входного тока от напряжения питания при $T = +25\,°C$

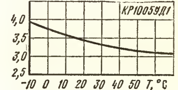




Типовая зависимость разности входных токов от напряжения питания при $T = +25\,°C$

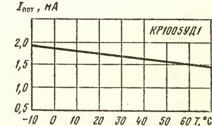


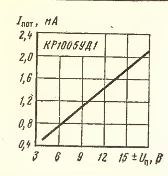
Типовая зависимость входного тока от температуры окружающей среды при $U_п = \pm 15$ В



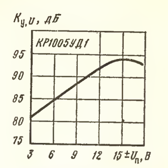
Типовая зависимость разности входных токов от температуры окружающей среды при $U_п = \pm 15$ В

Типовая зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п = \pm 15$ В

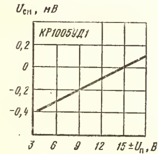




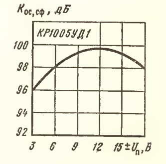
Типовая зависимость тока потребления от напряжения питания при $T = +25$ °С



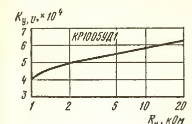
Типовая зависимость коэффициента усиления напряжения от напряжения питания при $T = +25$ °С



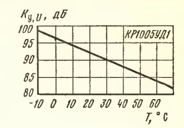
Типовая зависимость напряжения смещения нуля от напряжения питания при $T = +25$ °С



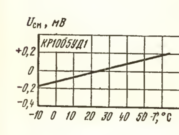
Типовая зависимость коэффициента ослабления синфазных входных напряжений от напряжения питания при $R_н = 2$ кОм, $T = +25$ °С



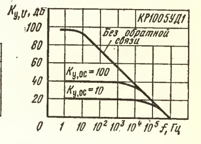
Типовая зависимость коэффициента усиления напряжения от сопротивления нагрузки при $U=\pm15$ В, $T=+25$ °С



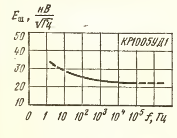
Типовая зависимость коэффициента усиления напряжения от температуры окружающей среды при $U_п=\pm15$ В, $R_н=$ $=2$ кОм



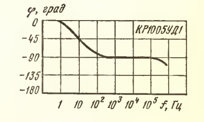
Типовая зависимость напряжения смещения нуля от температуры окружающей среды при $U_п=\pm15$ В



Типовые зависимости коэффициента усиления напряжения от частоты при $U_ф=\pm15$ В, $T=+25$ °С



Типовая зависимость приведенной ЭДС шума от частоты при $U_п=\pm15$ В, $K_{у,U}=10$, $T=$ $=+25$ °С

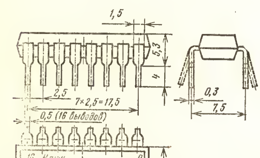


Типовая фазочастотная характеристика при $U_п=\pm$ 15 В, $T=+25$ °С

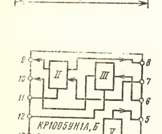
КР1005УН1А, КР1005УН1Б

Микросхемы представляют собой усилители записи-воспроизведения звуковых сигналов. Предназначены для применения в каналах звука видеомагнитофонов. Выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии на биполярных транзисторах с изоляцией элементов *p-n* переходом.

Корпус 238.16-1



Габаритный чертеж корпуса 238.16-1



Функциональный состав микросхемы КР1005УН1А, КР1005УН1Б

Корпус типа 238.16-1. Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — корректирующий усилитель воспроизведения; *II* — усилитель записи; *III* — второй линейный усилитель; *IV* — управляемый делитель; *V* — первый линейный усилитель.

Назначение выводов: ***1*** управление делителем, ***2*** — выход управления делителем; ***3*** — вход первого линейного усилителя; ***4*** — общий вывод, ***5*** — выход первого линейного усилителя; ***6*** — вход второго линейного усилителя; ***7*** — вход усилителя записи; ***8, 15*** — выводы для подключения цепей частотной коррекции; ***9*** — выход усилителя записи, ***10*** — выход второго линейного усилителя; ***11, 12*** — напряжение питания ($+U_п$); ***13*** — *RC*-фильтр питания ($+U_п$); ***14*** — выход

корректирующего усилителя воспроизведения; *16* — вход корректирующего усилителя воспроизведения.

Работа микросхемы

Режим записи. Входной сигнал через внешний резисторный делитель поступает на вход первого линейного усилителя *V* (вывод *3*), с выхода которого (вывод *5*) усиленный сигнал подается на вход второго линейного усилителя *III* (вывод *6*). Далее усиленный сигнал поступает на вход усилителя записи *II* (вывод *7*). Корректирующая *RLC*-цепь обеспечивает в тракте подъем частотной характеристики 6...7 дБ на частоте 10 кГц. Автоматическая регулировка уровня записи осуществляется с помощью управляемого делителя *IV*, подключенного на входе линейного усилителя *V* параллельно нижней ветви входного резисторного делителя. Коэффициент деления делителя управляется выпрямленным напряжением усиленного звукового сигнала с выхода второго линейного усилителя *III*, подаваемым на вывод *1*. При увеличении управляющего напряжения коэффициент деления увеличивается и таким образом поддерживается постоянный уровень записи. С выхода усилителя записи (вывод *9*) сигнал через фильтр-пробку, задерживающую напряжение сигнала подмагничивания, подается на головку записи.

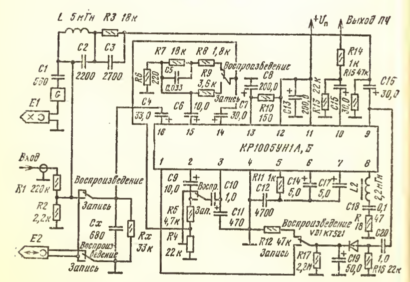
Режим воспроизведения. Сигнал с магнитной головки поступает на вход корректирующего усилителя воспроизведения, а далее усиливается первым и вторым линейным усилителями. На выходе линейного усилителя сигнал имеет амплитуду 200...250 мВ. Внешние ключи закорачивают вход тракта воспроизведения при работе в режиме записи и вход усилителя записи при работе в режиме воспроизведения.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:	
КР1005УН1А	9,25 В
КР1005УН1Б	12 В
Ток потребления при $T=+25$ °C:	
КР1005УН1А, $U_п$=9,25 В	5...30 мА
КР1005УН1Б, $U_п$=12 В	5...38 мА
Выходное напряжение в режиме записи при номинальных напряжениях питания, f=1 кГц, $T=+25$ °C:	
$U_{вх}$=0,25 мВ	0,35...0,7 В
$U_{вх}$=2,5 мВ	0,5...1 В
Выходное напряжение усилителя записи при номинальных напряжениях питания, f=1 кГц, $U_{вх}$=100 мВ, $T=+25$ °C	520...590 мВ
Увеличение выходного напряжения усилителя записи при изменении входного сигнала от 100 мВ до 1 В, номинальных напряжениях питания, f=1 кГц, $T=+25$ °C, не более	2 дБ
Размах выходного сигнала при номинальных напряжениях питания, f=1 кГц, $U_{вх}$=2,5 мВ, $T=+25$ °C, не менее:	
на выводе *9*	2,8 В
на выводе *10*	2,5 В

Напряжение шумов КР1005УН1Б в диапазоне частот 20 Гц...20 кГц, $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не более	6 мВ
Приведенное ко входу напряжение шумов усилителя воспроизведения КР1005УН1А при $U_п=9{,}25$ В, $U_{вх}=0{,}25$ мВ, $f=1$ кГц, $K_{у.U}=1000$, $T=+25$ °С, не более	1,2 мкВ
Коэффициент гармоник КР1005УН1Б на выводе *10* при $U_п=12$ В, $f=1$ кГц, $U_{вх}=2{,}5$ мВ, $T=+25$ °С, не более	3 %
Коэффициент гармоник усилителя записи КР1005УН1А при $U_п=9{,}25$ В, $U_{вх}=100$ мВ, $f=1$ кГц, $T=+25$ °С, не более	0,4 %
Коэффициент гармоник усилителя воспроизведения микросхемы КР1005УН1А при $U_п=9{,}25$ В, $U_{вх}=0{,}35$ В, $f=1$ кГц, $T=+25$ °С, не более	0,6 %

Схема включения



Типовая схема включения микросхем КР1005УН1А, КР1005УН1Б

Предельные эксплуатационные данные

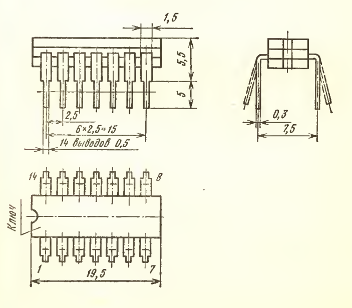
Напряжение питания:	
КР1005УН1А	8,79...9,71
КР1005УН1Б	11,4...12,6 В
Максимальное напряжение на выводе *13*:	
КР1005УН1А	9 В
КР1005УН1Б	12 В
Минимальное сопротивление нагрузки	22 кОм
Температура окружающей среды	−10... +70 °С

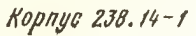
Примечание. Допускается кратковременное (в течение 3 мин) повышение напряжения питания КР1005УН1А до 12 В, КР1005УН1Б до 14,4 В. Допускается уменьшение напряжения питания КР1005УН1А до 6 В, КР1005УН1Б до 9 В.

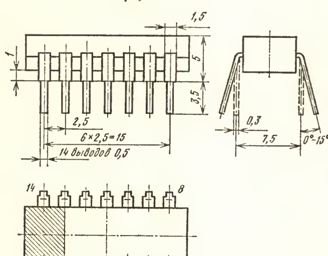
КМ1005УР1А, КМ1005УР1Б, КР1005УР1А, КР1005УР1Б

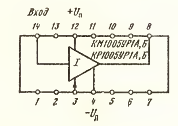
Микросхемы представляют собой усилитель-ограничитель частотно-модулированных сигналов. Предназначена для применения в канале яркости видеомагнитофонов черно-белого и цветного изображения.

Корпус 2102.14-2









Корпус типа 2102.14-2 для КМ1005УР1А и КМ1005УР1Б, 238.14-1 для КР1005УР1А и КР1005УР1Б. Масса не более 2,2 г.

Функциональный состав: ***1*** — усилитель-ограничитель.

Назначение выводов: ***1, 10*** — подключение блокировочного конденсатора; ***2, 5, 6, 7, 9, 13*** — не используются; ***3*** — регулировка симметрии ограничения; ***4*** — напряжение питания, общий вывод ($-U_п$); ***8*** — выход усилителя-ограничителя; ***11*** — коррекция; ***12*** — напряжение питания ($+U_п$); ***14*** — вход усилителя-ограничителя.

Электрические параметры

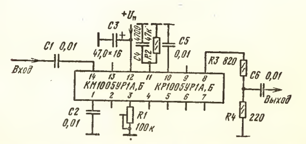
Номинальное напряжение питания:	
КМ1005УР1А, КР1005УР1А	9 В
КМ1005УР1Б, КР1005УР1Б	12 В
Размах выходного напряжения при $U_{вх}$=0,4...100 мВ, f=4 МГц, номинальном напряжении питания, T=+25 °С	1 В
Ток потребления при номинальном напряжении питания, T=+25 °С	15...30 мА
Постоянное напряжение на выводах:	
1 — КМ1005УР1А, КР1005УР1А	2,9...4,5 В
КМ1005УР1Б, КР1005УР1Б	3,1...4,3 В
2 — КМ1005УР1А, КР1005УР1А	0,7...2,5 В
КМ1005УР1Б, КР1005УР1Б	0,8...2,4 В
8 — КМ1005УР1А, КР1005УР1А	1,9...3,6 В
КМ1005УР1Б, КР1005УР1Б	2,1...3,4 В
13 — КМ1005УР1А, КР1005УР1А	4,95...6,15 В
КМ1005УР1Б, КР1005УР1Б	5,15...5,95 В
14 — КМ1005УР1А, КР1005УР1А	2,9...4,5 В
КМ1005УР1Б, КР1005УР1Б	3,1...4,3 В

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:	
КМ1005УР1А, КР1005УР1А	6...9,45 В
КМ1005УР1Б, КР1005УР1Б	9...12,6 В
Максимальное входное напряжение	1,2 В
Минимальное сопротивление нагрузки по выводу *8*	0,8 кОм
Температура окружающей среды	—10...+60 °С

Примечание. Допускается кратковременное (в течение 3 мин) увеличение напряжения питания КМ1005УР1А, КР1005УР1А до 12 В, КМ1005УР1Б, КР1005УР1Б до 15,6 В.

Схема включения

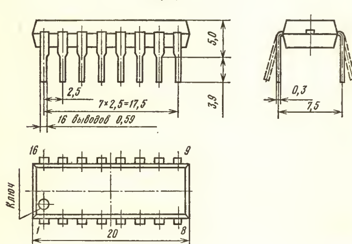


Типовая схема включения микросхем КМ1005УР1А, КМ1005УР1Б, КР1005УР1А, КР1005УР1Б

Серия КР1021

КР1021УР1

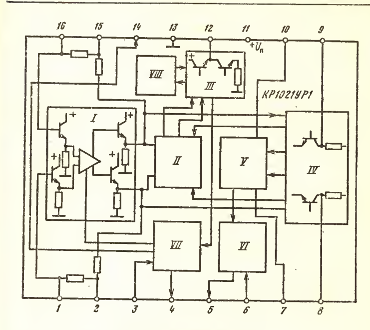
Микросхема представляет собой усилитель промежуточной частоты канала изображения с задержанной АРУ, демодулятором и системой автоподстройки частоты. Предназначена для применения в телевизионных приемниках черно-белого и цветного изображения. По расположению и назначению выводов и схеме включения КР1021УР1 совместима с микросхемой К174УР5.



Корпус типа 2103.16-2. Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — регулируемый усилитель промежуточной частоты; *II* — синхронный демодулятор видеосигнала; *III* — предварительный видеоусилитель; *IV* — усилитель-формирователь опорного сигнала; *V* — синхронный демодулятор системы АПЧ; *VI* — выходной усилитель системы АПЧ; *VII* — узел АРУ и инвертор ультрачерных помех; *VIII* — инвертор ультрабелых помех.

Назначение выводов: *1, 16* — вход УПЧ; *2, 15* — блокировка входа УПЧ; *3* — установка порога АРУ на селектор каналов; *4* — выход АРУ на селектор каналов; *5* — выход напряжения автоподстройки частоты; *6* — выключение АПЧ; *7, 10* — подключение фазосдвигающего контура АПЧ; *8, 9* — подключение опорного контура демодулятора видеосигнала; *11* — напряжение питания ($+U_п$); *12* — выход видеосигнала; *13* — напряжение питания ($-U_п$); *14* — выключение УПЧ при работе телевизора от видеовхода.



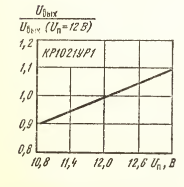
Электрические параметры

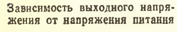
Номинальное напряжение питания	12 В
Ток потребления при $U_п=12$ В, $T=+25$ °C . . .	35...70 мА
Выходное напряжение видеосигнала при $U_п=12$ В, $U_{вх}=10$ мВ, $f_{вх}=38$ МГц, $m=85$ %, $T=+25$ °C . .	2,25...3,15 В
Чувствительность на пороге срабатывания АРУ при $U_п=12$ В, $f_{вх}=38$ МГц, $m=85$ %, $T=+25$ °C, не более	100 мкВ
Размах выходного напряжения АПЧ при $U_п=12$ В, $U_{вх}=10$ мВ, $f_{вх}=38$ МГц, $m=87,5$ %, $T=+25$ °C, не менее	10 В
Уровень напряжения вершины синхроимпульса видеосигнала при $U_п=12$ В, $U_{вх}=10$ мВ, $f_{вх}=38$ МГц, $m=87,5$ %, $T=+25$ °C	2,8...3,1 В
Постоянное напряжение на выводе *12* при отсутствии входного сигнала, $U_п=12$ В, $U_{13-14}=6$ В, $T=+25$ °C	5,7...6,3 В
Минимальный порог срабатывания АРУ на селектор каналов при $U_п=12$ В, $I_{АРУ}=1$ мА, $f_{вх}=38$ МГц, $m=87,5$ %, $T=+25$ °C, не более	3 мВ
Максимальный порог срабатывания АРУ на селектор каналов при $U_п=12$ В, $I_{АРУ}=1$ мА, $f_{вх}=38$ МГц, $m=87,5$ %, $T=+25$ °C, не менее	70 мВ
Напряжение включения видеоусилители низким уровнем при $U_п=12$ В, $U_{вх}=10$ мВ, $f_{вх}=38$ МГц, $m=87,5$ %, $T=+25$ °C, не более	2,4 В

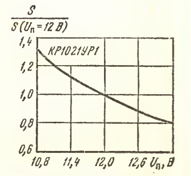
Напряжение выключения видеоусилителя высоким уровнем при $U_п=12$ В, $U_{вх}=10$ мВ, $f_{вх}=38$ МГц, $m=87{,}5$ %, $T=+26$ °С, не менее	10 В
Напряжение выключения АПЧ при $U_п=12$ В, $U_{вх}=10$ мВ, $f_{вх}=38$ МГц, $m=87{,}5$ %, $T=+25$ °С, не более	3,5 В
Максимальный входной сигнал при $U_п=12$ В, $f_{вх}=38$ МГц, $m=87{,}5$ %, $T=+25$ °С, не менее . . .	70 мВ
Ток АРУ на селектор каналов при $U_п=12$ В, $U_{вх}=10$ мВ, $f_{вх}=38$ МГц, $m=87{,}5$ %, $T=+25$ °С, не менее	10 мА
Полоса пропускания видеоусилителя при $U_п=12$ В, $U_{вх}=10$ мВ, $f_{вх}=38$ МГц, $m=20$ %, $T=+25$ °С, не менее	5,5 МГц
Диапазон АРУ по входному напряжению при $U_п=12$ В, $f_{вх}=38$ МГц, $m=87{,}5$ %, $T=+25$ °С, не менее	50 дБ

Предельные эксплуатационные данные

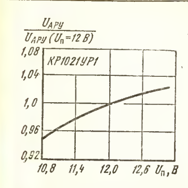
Напряжение питания	10,8...13,2 В
Максимальное входное напряжение	70 мВ
Максимальный выходной ток	10 мА
Температура окружающей среды	—10...+70 С



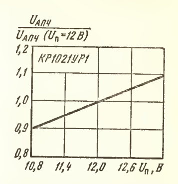

Зависимость выходного напряжения от напряжения питания



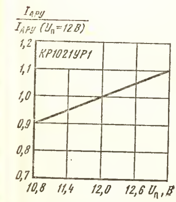
Зависимость чувствительности микросхемы КР1021УР1 от напряжения питания



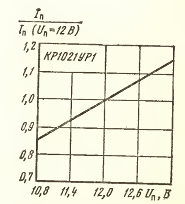
Зависимость диапазона АРУ микросхемы КР1021УР1 по входному напряжению от напряжения питания



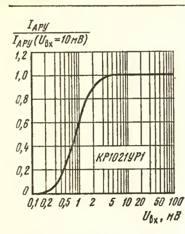
Зависимость размаха выходного напряжения АПЧ микросхемы КР1021УР1 от напряжения питания



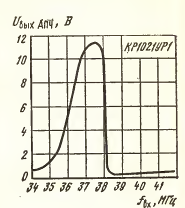
Зависимость тока АРУ на селектор каналов от напряжения питания



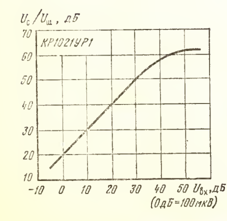
Зависимость тока потребления микросхемы КР1021УР1 от напряжения питания



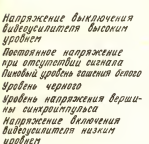
Зависимость тока АРУ на селектор каналов от входного сигнала

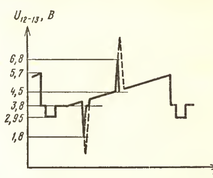


Зависимость выходного напряжения АПЧ микросхемы КР1021УР1 от частоты входного сигнала



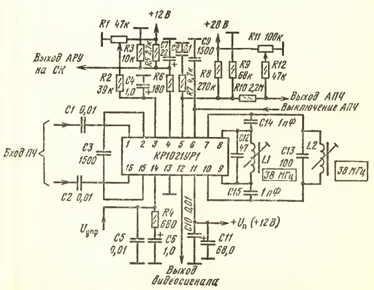
Зависимость отношения сигнал-шум микросхемы КР1021УР1 от входного сигнала





Эпюры выходных напряжений на выводах *12* и *13* микросхемы КР1021УР1, соответствующие различным уровням телевизионного стандартного сигнала

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы КР1021УР1

КР1021ХА2

Микросхема представляет собой процессор синхронизации для телевизионных приемников цветного и черно-белого изображения. Выполняет следующие функции:

селекцию строчных (с инвертором помех) и кадровых синхроимпульсов;

автоматическую подстройку частоты и фазы строчной развертки;

управление работой вертикальной развертки при поступлении на вход микросхемы видеосигнала с частотой кадровых синхроимпульсов 50 и 60 Гц;

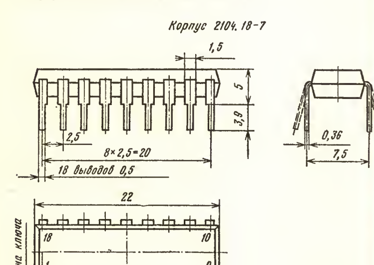
формирование сигналов кадровой и строчной развертки;

идентификацию наличия видеосигнала;

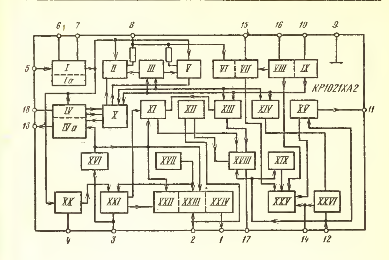
формирование сигнала «суперсандкастл» (строб-импульса выделения сигнала цветовой поднесущей с импульсами гашения по строкам и кадрам);

формирование сигнала защиты экрана кинескопа при неисправностях в кадровой развертке.

Корпус типа 2104.18-7. Масса не более 2,5 г.

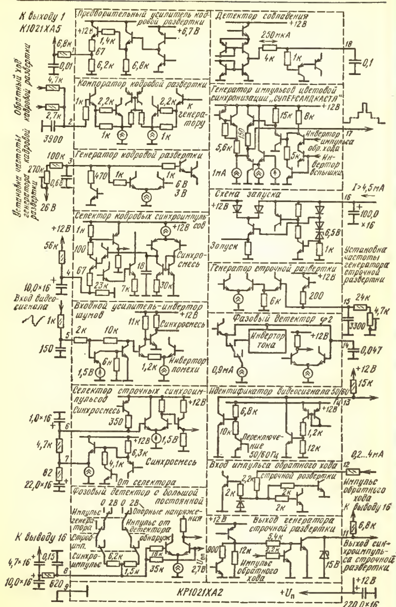


Функциональный состав: I — селектор синхроимпульсов строчной развертки с подавителем шумов (Ia); II — первый фазовый детектор с большой постоянной времени; III — устройство сравнения по первой петле АПЧФ; IV — детектор совпадения (блок идентификации видеосигнала (IVa); V — первый фазовый детектор с малой постоянной времени; VI — устройство управления фазой; VII — генератор строчной развертки; VIII — стабилизатор и схема запуска; IX — схема включения питания; X — схема совпадения; XI — гене-

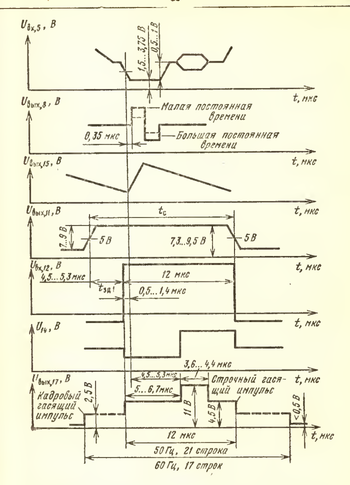


ратор кадрового импульса гашения; *XII* — устройство защиты кадровой развертки; *XIII* — генератор стробирующего импульса цветовой поднесущей; *XIV* — устройство сравнения по второй петле АПЧФ; *XV* — выходной каскад формирования импульса запуска строчной развертки; *XVI* — детектор 50/60 Гц; *XVII* — стабилизатор напряжения 6,5 В; *XVIII* — формирователь трехуровневого импульса; *XIX* — устройство защиты импульса на время обратного хода; *XX* — селектор кадровых синхроимпульсов; *XXI* — задающий генератор кадровой развертки; *XXII* — блок предварительной коррекции; *XXIII* — компаратор; *XXIV* — предварительный усилитель кадровой развертки; *XXV* — модулятор длительности импульса запуска строчной развертки; *XXVI* — фазовый детектор второй петли АПЧФ.

Назначение выводов: *1* — выход генератора кадровой развертки; *2* — вход компаратора коррекции предыскажений выходного сигнала кадровой развертки; *3* — вывод подключения времязадающей цепи кадрового генератора пилообразного напряжения; *4* — вывод подключения цепи коррекции селектора кадровых синхроимпульсов; *5* — вход видеосигнала; *6, 7* — выводы подключения цепей коррекции селектора синхроимпульсов; *8* — вывод подключения цепи коррекции фазового детектора; *9* — общий ($-U_п$); *10* — питание ($+U_{п1}$); *11* — выход импульса запуска строчной развертки; *12* — вход импульса обратного хода строчной развертки; *13* — выход идентификатора наличия видеосигнала; *14* — вывод подключения цепи коррекции фазового детектора; *15* — вывод подключения времязадающей цепи генератора строчной развертки; *16* — питание ($+U_{п2}$); *17* — выход импульсов гашения обратного хода луча строчной и кадровой развертки, выход импульса выделения цветовой поднесущей; *18* — вывод подключения цепи коррекции детектора совпадений.



Принципиальная электрическая схема входов/выходов микросхемы КР1021ХА2



Временные диаграммы работы микросхемы КР1021ХА2

Работа микросхемы

Видеосигнал подается на вход селектора синхроимпульсов строчной развертки (вывод *5*). Выделенные селектором строчные синхроимпульсы поступают на двухпетлевую систему регулирования частоты и фазы. Первая петля этой системы используется для получения помехоустойчивой синхронизации, а вторая — для компенсации задержек выключения в выходной схеме строчной развертки.

Первый фазовый детектор сравнивает фазу строчного синхроимпульса с началом прямого хода строчной развертки, в момент ко-

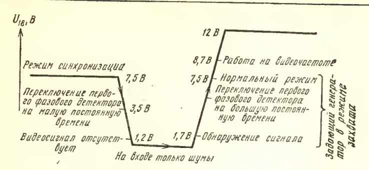


Диаграмма состояний первой петли ФАПЧ, определяемых выходным напряжением детектора обнаружения (вывод *18*)

торого происходит изменение знака источника тока. Величина тока определяет значение постоянной времени (большое или малое). Во втором случае ток детектора примерно в 5 раз больше. Если захват произошел, то происходит переключение на большую постоянную времени фазового детектора. Для повышения помехоустойчивости зона действия детектора ограничивается, детектор стробируется только в окрестностях обратного хода строчной развертки. При пере-

Таблица 1

Таблица состояний постоянной времени первой петли ФАПЧ

Напряжение на выводе *18*, В	Первый фазовый детектор				Выход идентификатора наличия видеосигнала		Режимы работы
	Постоянная времени		Стробирование				
	большая	малая	вкл.	выкл.	сигнал есть	сигнала нет	
7,5	+		+			+	
7,5...3,5	+		+			+	Видеосигнал есть
3,5...1,2		+		+		+	
1,2...0,1	+		+		+		Видеосигнала нет
0,1...1,7	+	×	+	×	+		Обнаружение нового видеосигнала
1,7...5		+		+		+	Задающий генератор в режиме захвата
5...7,5	+		+			+	
8,7		+		+		+	Работа на видеочастоте

× — три периода кадровой развертки.

ключении на малую постоянную времени стробирование снимается. Режим работы первого фазового детектора определяется напряжением на выходе детектора обнаружения видеосигнала (вывод *18*). В процессе поиска и захвата видеосигналов если напряжение на выводе *18* увеличено не более чем на 1,7 В, то происходит переключение на малую постоянную времени, которая удерживается в течение трех периодов кадровой развертки.

Во время обратного хода кадровой развертки первый фазовый детектор блокируется. При увеличении напряжения на выводе *18* свыше 8 В выключается детектор 50/60 Гц и разрешается синхронизация кадровой развертки.

Стабильность воспроизведения видеоинформации в условиях помех улучшается установкой большой постоянной времени фазового детектора. Средний уровень напряжения видеосигнала на входе (вывод *5*) в условиях помех не должен превышать 5,5 В; в противном случае селектор синхроимпульсов синхросигнал не выделяет и на вывод *18* устанавливается уровень напряжения ниже 0,1 В. Если на вход поступает новый видеосигнал, то включается счетчик, который устанавливает малую постоянную времени и не стробируется в течение трех периодов кадровой развертки. Когда начинается стробирование генератора строчной развертки, то напряжение на выводе *18* увеличивается.

Генератор импульсов строчной развертки выполнен по схеме с одной внешней частотозадающей *RC*-цепью, которая подключается к выводу *15*. В такой схеме использованы два компаратора, которые сравнивают импульс напряжения в *RC*-цепи с двумя уровнями: низким и высоким. Эти уровни и определяют режим заряда и разряда. Внешний конденсатор заряжается большим током, чтобы получить короткое время обратного хода. Первый фазовый детектор управляет частотой заряда — разряда.

Вторая петля регулирования служит для компенсации задержек выключения в выходном каскаде строчной развертки. После запуска второй фазовый детектор обеспечивает регулирование фронта строчного выходного импульса. В этой петле фаза импульса обратного хода сравнивается со вторым опорным импульсом, полученным из пилообразного напряжения строчного задающего генератора. Верхняя часть импульса обратного хода устанавливается симметрично относительно фронта стробирующего импульса цветовой поднесущей.

Выходное напряжение второго фазового детектора подается на модулятор длительности импульсов и сравнивается с пилообразным напряжением задающего генератора строчной развертки, таким образом осуществляется регулировка фазы фронта импульса запуска строчной развертки.

Кадровый синхроимпульс выделяется из состава синхросмеси в селекторе кадровых импульсов. Путем подачи дополнительного управляющего тока через вывод *4* осуществляется регулировка уровня разделения синхросигналов. Выходной импульс селектора кадровых импульсов запускает генератор кадровой развертки. Регулировка линейности пилообразного напряжения осуществляется *RC*-цепью, подключаемой к выводу *3*. Далее этот сигнал подается на один из входов компаратора кадровой развертки через инвертор и каскад

делителя напряжения. На другой вход компаратора подается сигнал обратной связи через вывод *2*. Компаратор сравнивает два сигнала и управляет выходным напряжением, которое через вывод *1* поступает на оконечные каскады кадровой развертки. Амплитуда тока вертикального отклонения регулируется уровнем сигнала обратной связи на выводе *2*.

При отсутствии видеосигнала на выводе *13* устанавливается низкий уровень и синхронизация генератора кадровой развертки не происходит.

Микросхема имеет устройство защиты кинескопа от прожога в случае неисправности кадровой развертки. Устройство защиты управляется сигналом обратной связи на выводе *2*. Если уровень этого сигнала находится ниже 3 и выше 5,5 В, то устройство защиты выдает постоянный уровень 2,5 В в выходной сигнал гашения (вывод *17*) и полностью запирает электронно-лучевую трубку.

Микросхема формирует сигнал «суперсандкастл», содержащий строб-импульс выделения сигнала цветовой поднесущей с импульсами гашения по строкам и кадрам. Самый высокий уровень 11 В используется для синхронизации вспышки цветовой поднесущей; второй уровень 4,5 В получается из строчного импульса обратного хода и используется для гашения обратного хода строчной развертки; третий уровень 2,5 В используется для гашения обратного хода кадровой развертки. При частоте смены полей изображения 50 Гц длительность гасящего импульса соответствует 21—22 строкам, а для частоты 60 Гц — 17—18 строкам; при этом и длительность гасящего импульса, и амплитуда пилообразного напряжения автоматически управляется от встроенного детектора 50/60 Гц.

Во время запуска питание строчного генератора (вывод *15*) и строчного выходного каскада (вывод *11*) осуществляется напряжением от схемы запуска (вывод *16*). Строчный выходной сигнал вырабатывается при токе потребления по выводу *16* не менее 3,6 мА, что соответствует напряжению питания на выводе *16* $U_п \geqslant 5{,}5$ В, а надежная работа микросхемы гарантируется для тока $I_{пот} \geqslant 4{,}2$ мА.

Запуск других функций микросхемы зависит от напряжения основного питания (вывод *10*); при уровне $U_п \geqslant 5{,}5$ В на выводе *10* начинается выполнение всех других функций микросхемы, за исключением второго фазового детектора, который закрыт, пока напряжение питания на выводе 10 не достигнет 8,8 В. Выходное напряжение второго фазового детектора (вывод *14*) шунтируется эмиттерным повторителем до такого значения, которое обеспечивает коэффициент заполнения строчного выходного сигнала (вывод *11*) примерно равным 65 %. При увеличении напряжения питания на выводе *10* до значения, примерно на 0,1 В превышающего стабилизированное напряжение на выводе *16*, происходит переход от режима запуска к основному режиму. При этом коэффициент заполнения по выводу *11* устанавливается 80 %, а при наличии синхросигнала на входе микросхемы определяется временем задержки в выходном каскаде строчной развертки. При отсутствии импульса обратного хода на выводе *12* коэффициент заполнения строчного выходного сигнала снижается до 50 %.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания (вывод *10*)	12 В
Ток потребления по выводу *10* при $U_п$=12 В, T=+25 °С, не более	70 мА
типовое значение	60 мА
Ток потребления по выводу *16* при $U_п$=8...9,5 В, T=+25 °С	4,5...8 мА
Стабилизированное напряжение на выводе *16* при $U_п$=12 В, I_{16}=5 мА, T=+25 °С	8...9,5 В
типовое значение	8,7 В
Амплитуда входного сигнала (негативного) на выводе *5* при $U_п$=12 В, T=+25 °С	0,15...1 В
номинальное значение	0,6 В
Выходное напряжение на выводе *11* при $U_п$=12 В, I_{16}=5 мА, T=+25 °С:	
низкого уровня при I_{11}=40 мА, не более	0,5 В
низкого уровня в режиме запуска при $U_п$=0, I_{11}=5 мА, не более	0,5 В
высокого уровня, не менее	($U_п$ — 0,2) В
Амплитуда выходного напряжения на выводе *1* при $U_п$=12 В, I_1=10 мА, T=+25 °С	3,2...5 В
типовое значение	3,6 В
Постоянный уровень входного напряжения на выводе *5* при $U_п$=12 В, T=+25 °С	1,5...3,75 В
номинальное значение	3,1 В
Амплитуды импульсов на выводе *17* в составе импульса «суперсандкастл» при $U_п$=12 В, T=+25 °С:	
строб-импульса цветовой синхронизации, не менее	10 В
строчного гасящего импульса	4,2...5 В
кадрового гасящего импульса	2...3 В
Выходное напряжение детектора обнаружения видеосигнала по выводу *18* при $U_п$=12 В, U_2=6 В, U_3=26 В, T=+25 °С:	
при отсутствии видеосигнала	0...0,5 В
типовое значение	0,3 В
при наличии видеосигнала при U_5=3,1 В, $U_{А.5}$=0,6 В	6,5...8 В
типовое значение	7,5 В
при работе с видеомагнитофоном на малой постоянной времени первого фазового детектора при U_5=3,1 В, $U_{А.5}$=0,6 В	1,8...3,4 В
при переходе первого фазового детектора с большой постоянной времени на малую, U_5=3,1 В, $U_{А.5}$=0,6 В	3,2...3,8 В
типовое значение	3,5 В
Выходное напряжение идентификатора телевизионного сигнала (детектора 50/60 Гц) на выводе *13* при $U_п$=12 В, U_2=6 В, U_3=26 В, I_{16}=5 мА, T=+25 °С:	
низкого уровня, U_5=0...0,2 В, не более	0,5 В
типовое значение	0,3 В

высокого уровня, $U_5=3{,}1$ В, $U_{A,5}=0{,}6$ В:

$f=50$ Гц, не менее	11 В
$f=60$ Гц	7,2...8 В
Входное напряжение постоянного тока на выводе *2* при $U_п=12$ В, $U_3=26$ В, $U_5=3{,}1$ В, $U_{A,5}=0{,}6$ В, $I_{16}=5$ мА, $T=+25\,°C$	4...4,8 В
Амплитуда входного напряжения на выводе *2* при $U_п=12$ В, $U_3=26$ В, $U_5=3{,}1$ В, $U_{A,5}=0{,}6$ В, $I_{16}=5$ мА, $T=+25\,°C$, типовое значение	0,8 В
Пороговые уровни переключения устройства защиты кадровой развертки на выводе *2* при $U_п=12$ В, $U_3=26$ В, $I_{16}=5$ мА, $T=+25\,°C$:	
низкого уровня	3...3,7 В
высокого уровня	4,75...5,55 В
Выходной ток детектора обнаружения видеосигнала по выводу *18* при $U_п=12$ В, $U_2=6$ В, $U_3=26$ В, $I_{16}=5$ мА, $T=+25\,°C$, типовое значение	±300 мкА
Входной ток по выводу *2* при $U_п=12$ В, $U_2=6$ В, $U_3=26$ В, $U_5=0...0{,}2$ В, $I_{16}=5$ мА, $T=+25\,°C$	0,2...4 мА
Входной ток по выводу *3* при $U_п=12$ В, $U_3=6$ В, $T=+25\,°C$, не более	3 мкА
Выходной ток по выводу *1* при $U_п=12$ В, $U_2=6$ В, $U_3=26$ В, $I_{16}=5$ мА, $T=+25\,°C$, не более	20 мА
Время задержки от фронта синхроимпульса до фронта строб-импульса цветовой поднесущей при $U_п=12$ В, $U_2=4{,}4$ В, $U_3=26$ В, $U_5=3{,}1$ В, $U_{A,5}=0{,}6$ В, $I_{16}=5$ мА, $T=+25\,°C$	4,5...5,3 мкс
типовое значение	5 мкс
Время задержки от фронта импульса строчного гашения до фронта синхроимпульса в составе полного видеосигнала (выводы *5* и *17*) при $U_п=12$ В, $U_2=4{,}4$ В, $U_3=26$ В, $U_5=3{,}1$ В, $U_{A,5}=0{,}6$ В, $I_{16}=5$ мА, $T=+25\,°C$	0,5...1,4 мкс
Длительность строб-импульса цветовой поднесущей по выводу *17* при $U_п=12$ В, $U_2=4{,}4$ В, $U_3=26$ В, $U_5=3{,}1$ В, $U_{A,5}=0{,}6$ В, $I_{16}=5$ мА, $U_{строб,ц,п,17}\geqslant 11$ В, $T=+25\,°C$	3,6...4,4 мкс
типовое значение	3,8 мкс
Длительность импульса строчного гашения по выводу *17* при $U_п=12$ В, $U_2=4{,}4$ В, $U_3=26$ В, $U_5=3{,}1$ В, $U_{A,5}=0{,}6$ В, $I_{16}=5$ мА, $U_{с,г,и}=4{,}2...5$ В, $T=+25\,°C$	11,7...12,4 мкс
Длительность импульса кадрового гашения по выводу *17* при $U_п=12$ В, $U_2=4{,}4$ В, $U_3=26$ В, $U_5=3{,}1$ В, $U_{A,5}=0{,}6$ В, $I_{16}=5$ мА, $U_{к,г,и}=2...3$ В, $T=+25\,°C$:	
$f=50$ Гц	21...22 периода строчной развертки
$f=60$ Гц	17...18 периодов строчной развертки

Длительность выходного импульса строчной развертки по выводу *11* при $U_п$=12 В, U_2=4,4 В, U_3=26 В, U_5=3,1 В, $U_{А,5}$=0,6 В, I_{16}=5 мА, T= = +25 °С:

$t_{зд1}$=10 мкс	21,5...23,2 мкс
$t_{зд1}$=1 мкс	12,6...14 мкс
$t_{зд1}$=45 мкс	56...58,5 мкс

Частота генератора строчной развертки при $U_п$= =12 В, U_2=4,4 В, U_3=26 В, U_5=3,1 В, $U_{А,5}$= =0,6 В, I_{16}=5 мА, T= +25 °С:

собственная	15 000... 16 250 Гц
в режиме синхронизации	15 625±15 Гц
в режиме запуска	14 375... 16 875 Гц

Собственная частота генератора кадровой развертки при $U_п$=12 В, U_2=4,4 В, U_3=26 В, U_5= =0...0,2 В, I_{16}=5 мА, T= +25 °С	44...48 Гц
Изменение собственной частоты генератора кадровой развертки при изменении напряжения питания от 10 до 13 В, не более	0,2 %
Полоса синхронизации генератора кадровой развертки, при $U_п$=12 В, U_2=4,4 В, U_5=3,1 В, $U_{А,5}$= =0,6 В, I_{16}=5 мА, T= +25 °С, не менее . . .	30 %

Крутизна регулирования системы АПЧ и Ф при $U_п$=12 В, U_2=4,4 В, U_5=3,1 В, $U_{А,5}$=0,6 В, I_{16}= =5 мА, T= +25 °С:

по первой петле при большой постоянной времени	0,7... 1,25 кГц/мкс
по первой петле при малой постоянной времени	1,7... 3,6 кГц/мкс

Коэффициент заполнения выходного сигнала строчной развертки при I_{16}=5 мА, T= +25 °С:

без импульса обратного хода при $U_п$=12 В, U_2=6 В, U_3=26 В	45...55 %
в режиме запуска при U_2=U_3=0	60...75 %

Температурный коэффициент изменения частоты при $U_п$=12 В, U_3=26 В, U_5=0,2 В, I_{16}=5 мА, T= +25 °С:

кадровой развертки, U_2=4,4 В, не более . .	$1 \cdot 10^{-4}$ с$^{-1}$
строчной развертки, U_2=6 В, не более . .	$3 \cdot 10^{-4}$ с$^{-1}$

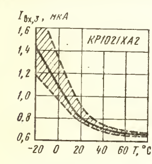
Примечания: 1. Значения всех параметров измерены в типовой схеме включения.
2. При измерениях параметров длительность импульса обратного хода по уровню 1 В равна 12 мкс.

Предельные эксплуатационные данные

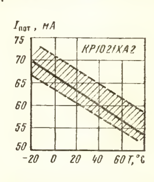
Максимальное напряжение питания (вывод *10*) . .	13,2 В
Максимальное выходное напряжение (вывод *11*) .	13,2 В
Максимальный ток по выводу *16*	8 мА
Тепловое сопротивление кристалл — окружающая среда	50 °С/Вт

Максимальная рабочая температура кристалла . . . +150 °С
Температура окружающей среды . . . . −25...+ +70 °С

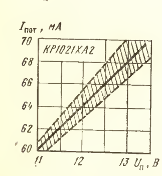
Примечание. Допускается задание напряжения на выводе *18* путем подключения внешнего источника напряжения. При этом работа детектора обнаружения видеосигнала и состояние первой петли ФАПЧ будут соответствовать временной диаграмме и таблице.



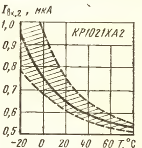
Типовая зависимость входного тока по выводу *3* от температуры окружающей среды Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем



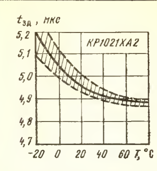
Типовая зависимость (сплошная линия) тока потребления микросхемы КР1021ХА2 при $U_п$=12 В от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем



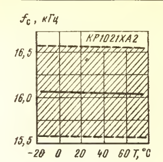
Типовая зависимость (сплошная линия) тока потребления микросхемы КР1021ХА2 при T=+25 °С от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем



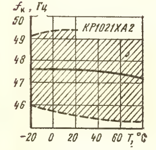
Типовая зависимость (сплошная линия) входного тока по выводу *2* микросхемы КР1021ХА2 от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем



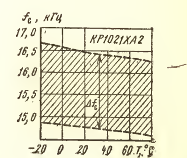
Типовая зависимость (сплошная линия) времени задержки от фронта синхроимпульса до фронта стробирующего импульса цветовой поднесущей от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем



Типовая зависимость (сплошная линия) собственной частоты строчного генератора микросхемы КР1021ХА2 в режиме запуска при $C_н$=2700 пФ, $R_н$=33 кОм от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем

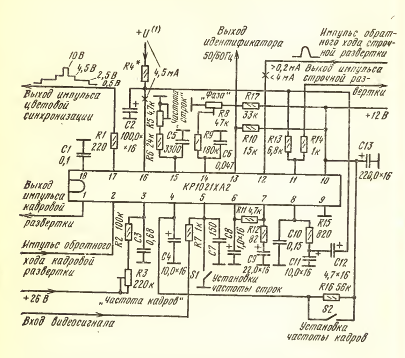


Типовая зависимость (сплошная линия) частоты генератора кадровой развертки микросхемы КР1021ХА2 от температуры окружающей среды при $C_н$=0,68 мкФ, $R_н$=180 кОм. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем



Зависимость полосы захвата генератора строчной развертки микросхемы КР1021ХА2 от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем

Схема включения



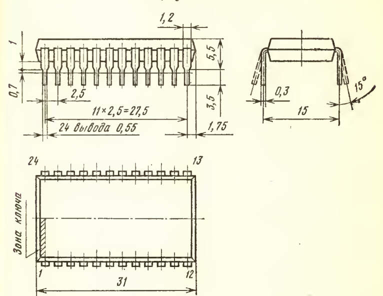
Типовая схема включения микросхемы КР1021ХА2

КР1021ХА3

Микросхема представляет собой преобразователь сигиалов цветности, кодированных в системе СЕКАМ, в последовательный фазомодулированный сигнал (квази-ПАЛ). Предназначена для примеиения в миогостандартиых декодерах цветности телевизоров совместно с микросхемой КР1021ХА4.

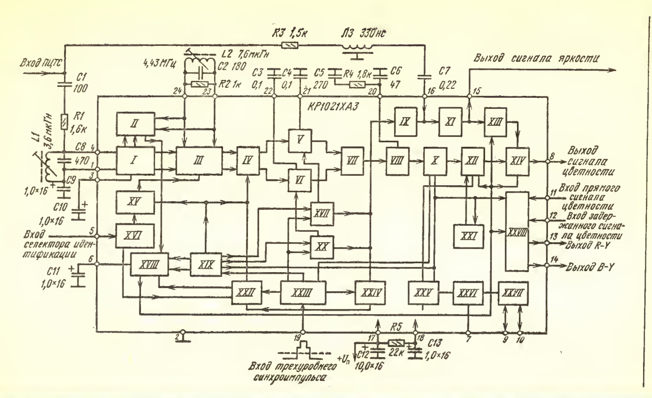
Корпус типа 2120.24-5. Масса не более 3,8 г.

Функциональный состав: *I* — усилитель-ограничитель; *II* — демодулятор идеитификации; *III* — демодулятор цветиости; *IV* — переключатель полустрочной частоты; *V* — фиксатор сигнала *R — Y*; *VI* — фиксатор сигнала *B — Y*; *VII* — сумматор; *VIII* — корректор АЧХ; *IX* — фиксатор входиого сигиала; *X* — гашеиие; *XI* — усилитель на 2; *XII* — последовательиый фазовый модулятор; *XIII* — выключатель ПАЛ; *XIV* — выключатель цветиости; *XV* — генератор уровня чериого; *XVI* — селектор построчиого/покадрового опознавания; *XVII* — генератор импульсов фиксации сигиала *R — Y*; *XVIII* — узел опознавания; *XIX* — триггер; *XX* — генератор импульсов фиксации



сигнала $B-Y$; *XXI* — переключатель фазы полустрочной частоты; *XXII* — переключатель горизонтального и вертикального синхроимпульсов; *XXIII* — детектор синхроимпульсов; *XXIV* — генератор импульсов фиксации; *XXV* — переключатель вспышки полустрочной частоты; *XXVI* — делитель частоты; *XXVII* — идентификация фазы 4,4 МГц; XXVIII — матрица ПАЛ и коммутатор СЕКАМ.

Назначение выводов: *1* — вход идентификатора системы ПАЛ; *2* — общий вывод ($-U_п$); *3* — подключение блокировочного конденсатора; *4* — вход полного видеосигнала; *5* — вход селектора идентификации; *6* — подключение схемы хранения сигнала опознавания системы СЕКАМ; *7* — вход расщепителя фазы сигнала 8,8 МГц; *8* — выход сигнала цветности; *9*, *10* — входы идентификатора фазы; *11* — вход прямого сигнала цветности СЕКАМ; *12* — вход задержанного сигнала цветности СЕКАМ; *13* — выход цветоразностного сигнала $R-Y$; *14* — выход цветоразностного сигнала $B-Y$; *15* — выход сигнала яркости; *16* — вход яркостного сигнала; *17* — напряжение питания ($+U_п$); *18* — отфильтрованное напряжение питания; *19* — вход трехуровневого импульса синхронизации; *20* — подключение цепи частотной коррекции; *21* — накопительный конденсатор фиксации уровня сигнала $B-Y$; *22* — накопительный конденсатор фиксации уровня сигнала $R-Y$; *23*, *24* — подключение опорного контура.



Вход ПЦТС
C1 100
R1 1,6к
L1 3,6мкГн
C8 470
C9 1,0×16
C10 1,0×16
Вход селектора идентификации
C11 1,0×16
4,43МГц
L2 7,6мкГн
C2 180
R2 1к
C3 0,1
C4 0,1
C5 270
R4 1,8к
C6 47
R3 1,5к
Л3 330нс
C7 0,22
КР1021ХА3
Выход сигнала яркости
Выход сигнала цветности
Вход прямого сигнала цветности
Вход задержанного сигнала цветности
Выход R-Y
Выход B-Y
R5 22к
C13 1,0×16
C12 10,0×16
+Uп
Вход трехуровнего синхроимпульса

Работа микросхемы

Демодуляция. В микросхеме для демодуляторов цветности и опознавания используется опорный колебательный контур, подключаемый к выводам *23* и *24*. Цепь опознавания обнаруживает, является ли входной сигнал на выводе *4* сигналом СЕКАМ или нет (НТСЦ, ПАЛ или черно-белый). Если принимается сигнал ПАЛ, то он подается через вывод *16* на вход канала цветности. Линия задержки, подключенная к выводу *16*, задерживает яркостный сигнал ПАЛ на 450 нс. Яркостный сигнал СЕКАМ задерживается в микросхеме. Если принимается сигнал СЕКАМ, то сигнал ПАЛ отключается ключом *XIII*. Сигнал СЕКАМ через полосовой фильтр с колоколообразной частотной характеристикой поступает на усилитель-ограничитель *I*, после него демодулируется. Так как сигналы $R-Y$ и $B-Y$ передаются последовательно, то необходим только один демодулятор *III*. После демодуляции сигналы поступают на переключатель *IV*, управляемый полустрочной частотой, который разделяет два цветоразностных сигнала. Затем эти сигналы поступают на узлы фиксации уровня черного *V* и *VI*, где уровни черного привязываются к одной и той же опорной величине. Узлы фиксации действуют во время вспышки.

Если напряжение на выводе *5* более 2 В, то во время горизонтального импульса гашения вводится искусственный уровень черного. Цепи фиксации в этом случае управляются этим уровнем вместо демодулированного сигнала вспышки (необходимо в тех случаях, когда сигнала вспышки нет). Введенные сигналы могут быть неидентичны демодулированным сигналам из-за разброса значений элементов. Это может быть устранено незначительной расстройкой опорного контура демодулятора.

Модуляция. Отношение сигналов $R-Y$ на выводе *20* равно 1,78. Демодулированные сигналы $R-Y$ и $B-Y$ имеют положительный сдвиг фазы для ярко-красного цвета. Сигнал вспышки суммируется с демодулированным сигналом СЕКАМ на входе модулятора.

Последовательно модулированные сигналы цветности поступают на выход модулятора. Несущие частоты сигналов $R-Y$ и $B-Y$ сдвинуты по фазе на 90°. Вспышка модулирована в направлении $+(R-Y)$ и существует только во время строки $R-Y$. Модулированная компонента $R-Y$ для ярко-красного цвета совпадает по фазе со вспышкой.

Опознавание. Устройство опознавания сравнивает разность потенциалов, которая получается после демодуляции, с выходным напряжением триггера. Для построчного опознавания это сравнение происходит в течение действия импульса длительностью 800 нс, генерируемого микросхемой. Только сигналы СЕКАМ дают разность потенциалов от строки к строке за период сравнения. Если фазовое соотношение между двумя сигналами неправильное, то триггер переустанавливается внешним входным сигналом. Информация, получаемая с детектора опознавания, используется также для подавления цветности и переключения фазы ПАЛ, если это требуется.

Описанный выше процесс происходит только при построчном опознавании. При покадровом опознавании устройство включается по выводу *5* только при появлении кадрового гасящего импульса. В остальном работа устройства опознавания аналогична описанной.

Детектор синхроимпульса. Детектор обрабатывает трехуровне-

вый синхронмпульс. Он принимает все импульсы синхронизации и гашения и вырабатывает импульс, необходимый для управления фиксацией.

Генерация несущей. Сигнал несущей для модуляции ПАЛ получается из сигнала частотой 8,8 МГц от микросхемы КР1021ХА4. Частота сигнала делится на 2 для получения сдвига по фазе 90°. Эти два сигнала подаются на модулятор. Возможно, что два делителя в КР1021ХА4 и КР1021ХА3 окажутся не в фазе. Это исключается при соединении выводов *24* и *25* КР1021ХА4 с выводами *9* и *10* КР1021ХА3. При неправильной фазе делитель КР1021ХА3 переустанавливается (сбрасывается) и создается правильное фазовое соотношение.

Матрица ПАЛ и переключатель СЕКАМ. Цветоразностные сигналы в системе СЕКАМ передаются поочередно так, что модулированные сигналы ПАЛ с выхода КР1021ХА3 также поступают поочередно. Вследствие этого:

два цветоразностных сигнала вновь смешиваются в матрице на выходе линии задержки, так что на входе обоих демодуляторов имеется комбинация сигналов $R-Y$ и $B-Y$. Фаза опорной частоты должна выдерживаться очень точно для получения соответствующих демодулированных сигналов, иначе неизбежны цветовые искажения, подобные имеющимся в системе НТСЦ;

два разных сигнала складываются и вычитаются в матрице, в результате амплитуда выходного сигнала становится вдвое меньше, чем у обычного сигнала ПАЛ. Увеличение амплитуды сигнала цветности приводит к перегрузке усилителя цветности микросхемы КР1021ХА4. Во избежание этого в микросхеме КР1021ХА3 прямой и задержанный сигналы с линии задержки ПАЛ подаются на процессор, в котором они либо матрицируются (ПАЛ), либо коммутируются (СЕКАМ).

Усиление в этом случае равно двум, так что амплитуды выходного сигнала и сигнала ПАЛ становятся равными.

Для системы СЕКАМ на выходе $R-Y$ коммутатора сигнал не имеет вспышки, на выходе $R-Y$ вспышка имеется только в течение строки $+(R-Y)$. Эта вспышка модулирована в направлении $+(R-Y)$.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания на выводе *17* . . 12 В

Ток потребления по выводу *17*:

- не более . . . . 120 мА
- не менее . . . . 50 мА
- типовое значение . . . . 100 мА

Усилитель сигналов цветности и демодулятор

Амплитуда входного напряжения сигналов цветности системы ПАЛ при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С . . . . . 55...1100 мВ

Амплитуда входного напряжения сигнала цветности системы СЕКАМ при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С . . . 15...300 мВ

Амплитуда выходного напряжения сигнала цветности системы ПАЛ при $U_п=12$ В, $U_{вх}=0{,}45$ В, $m=75$ %, $T=+25$ °С . . . . 265 мВ

Амплнтуда выходного напряжения сигнала цветности системы СЕКАМ при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С . . . . 1,3 В
Внешнее напряжение установки уровня черного . . 2...12 В
Входной ток по выводу *4* при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С 0,5...20 мкА
Входное сопротивление по выводу *4* . . . . . 10 кОм
Входное сопротивление между выводами *23* и *24* . 3...5 кОм
Выходное сопротивление по выводу *8* . . . . . . 65 Ом
Входная емкость по выводу *4*, не более . . . . 5 пФ
Входная емкость между выводами *23* и *24* . . . 12...17 пФ
Отношение сигналов $(R-Y)/(B-Y)$ перед модуляцией . . . . 1,7...1,86
Линейность сигнала $B-Y$ на выводе *8* при $U_п=12$ В, $f_Y=4{,}02$ МГц, $f_B=4{,}48$ МГц, $U_5=2$ В, $T=+25$ °С:
не менее . . . . 85 %
типовое значение . . . . 92 %
Линейность сигнала $R-Y$ на выводе *8* при $U_п=12$ В, $f_c=4{,}68$ МГц, $f_R=4{,}12$ МГц, $U_5=2$ В, $T=+25$ °С:
не менее . . . . 88 %
типовое значение . . . . 95 %

Узел идентификации

Входное напряжение для идентификации на выводе *5* при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С:
построчной . . . . 0...8 В
покадровой . . . . 10,5...12 В
Напряжение на выводе *6* для режимов:
ПАЛ . . . . 10,1 В
СЕКАМ . . . . 7 В
Напряжение на выводе *6* в режиме СЕКАМ при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С:
идентификация . . . . 10,6 В
выключение цветности . . . . 9,25 В
включение цветности . . . . 9,1 В
Напряжение на выводе *9* в режиме СЕКАМ при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не менее . . . . 10,3 В
Напряжение между выводами *9* и *10* при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С:
в режиме ПАЛ . . . . 8,2...10,2 В
в режиме СЕКАМ, не более . . . . 3 В

Детектор синхроимпульсов и генератор импульсов фиксации (вывод 19)

Напряжение выделения кадрового гасящего импульса при $U_п=12$ В, $U_{вх,19}=2...3$ В, $T=+25$ °С . . . 1...2 В
типовое значение . . . . 1,5 В
Напряжение выделения строчного гасящего импульса при $U_п=12$ В, $U_{вх,19}=4...6{,}7$ В, $T=+25$ °С . . . 3...4 В
типовое значение . . . . 3,5 В
Напряжение выделения вспышки цветовой поднесущей при $U_п=12$ В, $U_{вх,19}=7{,}7...12$ В, $T=+25$ °С . 6,7...7,7 В
типовое значение . . . . 7,2 В
Входной ток по выводу *19* при $U_п=12$ В, $U_{вх,19}=7$ В, $T=+25$ °С, не более . . . . 40 мкА
Длительность импульса фиксации . . . . 0,8 мкс

Генератор несущей

Амплитуда входного напряжения на выводе *7* при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не менее . . . . 150 мВ
Входное сопротивление . . . . 3,5...5,5 кОм
Входная емкость . . . . 3...5 пФ

Усилитель яркостного сигнала

Амплитуда входного сигнала при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не более . . . . 0,7 В
Входной ток по выводу *16* при $U_{вх}=0{,}7$ В, $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не более . . . . 1 мкА
Верхняя граничная частота усилителя яркостного сигнала по уровню минус 3 дБ при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не менее . . . . 6 МГц
Коэффициент усиления усилителя яркостного сигнала на частоте 4 МГц при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С . . 4...6 дБ
Выходное сопротивление усилителя яркостного сигнала (вывод *15*) при токе нагрузки 2 мА, $U_п=12$ В, $T=+25$ °С . . . . 20 Ом

Матрица сигналов ПАЛ и коммутатор сигналов СЕКАМ

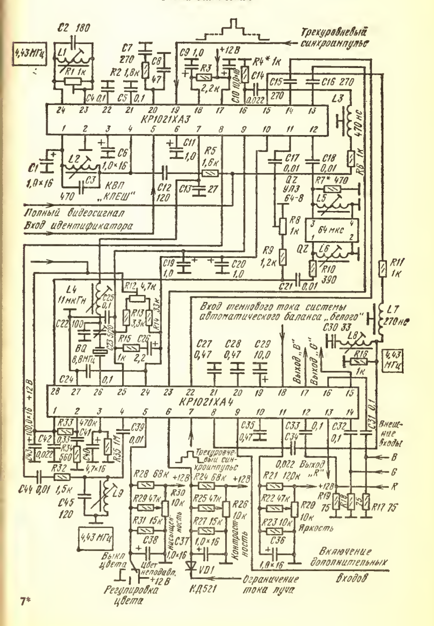
Амплитуда напряжения сигнала вспышки на выводах *11* и *12* при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С . . . . . . 60 мВ
Входное сопротивление по выводам *11* и *12* . . . 1,5...2,5 кОм
Коэффициент усиления в режиме ПАЛ при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С:
по выводу *13* . . . . −1,3...+0,7 дБ
по выводу *14* . . . . −1,3...+0,5 дБ
Коэффициент усиления в режиме СЕКАМ (выводы *13* и *14*) при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С . . . . . . 4,5...6,5 дБ
Фазовая ошибка от строки к строке на выходе $R—Y$ при нулевой ошибке на выходе $B—Y$ при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не более . . . . 3,5°
Выходное сопротивление по выводам *13* и *14* . . . 50 Ом

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания . . . . 10,8...13,2 В
Максимальная рассеивающая мощность . . . . 1,7 Вт
Температура окружающей среды . . . . −25...+60 °С

Принципиальная электрическая схема двухстандартного (ПАЛ и СЕКАМ) декодера на микросхемах КР1021ХА3 и КР1021ХА4

Схема включения

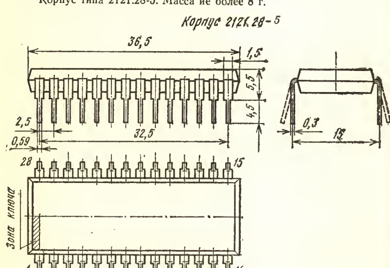


КР1021ХА4

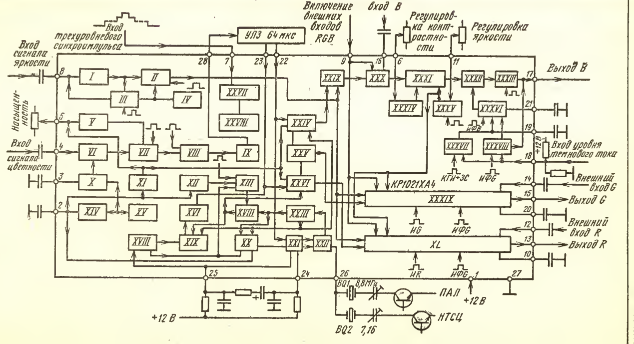
Микросхема представляет собой функционально законченный декодер цветовой информации, закодированной по системе ПАЛ и НТСЦ. Выполняет функции опознавания и цветовой синхронизации, декодирования и обработки демодулированных видеосигналов, включая усиление яркостного сигнала, регулировку яркости, контрастности и насыщенности, $R-G-B$-матрицу и предварительные видеоусилители. Предусмотрены входы для ввода данных непосредственно в каналы R, G и B, которые могут быть использованы для введения аналоговой и цифровой информации, например телетекста, индикации номера канала и т. п.

Предназначена для применения в телевизионных приемниках цветного изображения, работающих в системах ПАЛ и НТСЦ. В телевизионных приемниках, работающих в системах СЕКАМ, применяется совместно с транскодером СЕКАМ — ПАЛ на микросхеме КР1021ХА3.

Корпус типа 2121.28-5. Масса не более 8 г.



Функциональный состав: *I* — усилитель; *II* — узел введения уровня черного; *III* — фиксатор уровня черного; *IV* — опорный источник уровня черного; *V* — линейно-логарифмический преобразователь; *VI* — регулируемый усилитель цветности; *VII* — стробируемый регулятор насыщенности; *VIII* — стробируемый усилитель цветности; *IX* — буферный каскад; *X* — пиковый детектор; *XI* — детектор-подавитель; *XII* — узел идентификации; *XIII* — ПАЛ-триггер; *XIV* — детектор фиксации уровня; XV — усилитель; XVI — детектор полустрочных импульсов; *XVII* — ПАЛ-переключатель; *XVIII* — переключатель стандартов ПАЛ — НТСЦ; *XIX* — опорный переключатель


Вход сигнала яркости
Насыщенность
Вход сигнала цветности
Вход трехуровневого синхроимпульса
УЛЗ 64 мкс
Включение внешних входов RGB
Внешний вход B
Регулировка контрастности
Регулировка яркости
Выход B
Вход уровня темнового тока
Внешний вход G
Выход G
Внешний вход R
Выход R
КР1021ХА4
BQ1 8,8МГц
BQ2 7,16
ПАЛ
НТСЦ
+12 В

$(R-Y)/(B-Y)$; *XX* — источник опорной фазы; *XXI* — стробируемый детектор сигнала вспышки; *XXII* — генератор опорной частоты; *XXIII* — делитель частоты на 2 и фазосдвигающее устройство на 90°; *XXIV* — демодулятор $B-Y$; *XXV* — матрица $G-Y$; *XXVI* — демодулятор $R-Y$; *XXVII* — детектор синхроимпульса; *XXVIII* — логика I^2L и буферные каскады; *XXIX* — матрица *B*; *XXX* — переключатель ввода данных в канале *B*; *XXXI* — регулятор контрастности и яркости канала *B*; *XXXII* — усилитель; *XXXIII* — буферный каскад; *XXXIV* — линейно-логарифмический преобразователь; *XXXV* — регулятор яркости; *XXXVI* — фиксатор уровня черного в канале *B*; *XXXVII* — фиксатор тока утечки; *XXXVIII* — узел задержки включения; *XXXIX* — канал *G*; *XL* — канал *R*.

Назначение выводов: *1* — напряжение питания ($+U_п$); *2* — интегрирующий конденсатор детектора фиксации уровня; *3* — интегрирующий конденсатор пикового детектора; *4* — вход сигнала цветности; *5* — регулировка насыщенности; *6* — регулировка контрастности; *7* — вход трехуровневого синхроимпульса; *8* — вход сигнала яркости; *9* — вход импульса гашения вводимых данных; *10*, *19*, *20*, *21* — интегрирующие конденсаторы; *11* — регулировка яркости; *12* — вход данных в канал красного; *13* — выход канала красного; *14* — вход данных в канал зеленого; *15* — выход канала зеленого; *16* — вход данных в канал синего; *17* — выход канала синего; *18* — вход данных о токе кинескопа на уровне черного; *22* — вход демодулятора цветности $B-Y$; *23* — вход демодулятора цветности $R-Y$; *24*, *25* — нагрузка фазового детектора сигнала вспышки; *26* — внешняя цепь опорного генератора; *27* — общий вывод ($-U_п$); *28* — выход усилителя сигнала цветности.

Работа микросхемы

Усилитель сигнала яркости (*I*). На вход усилителя необходимо подать видеосигнал положительной полярности и амплитудой 450 мВ. Яркостная линия задержки должна быть включена между выходом усилителя промежуточной частоты сигнала изображения и входом сигнала яркости (вывод *8*). Входной сигнал подается через переходный конденсатор. После усиления уровень черного на выходе предварительного усилителя фиксируется с помощью узлов привязки *II*, *III*, *IV*. В течение трех строк после начала кадрового гашения включается яркостный сигнал и вводится опорный уровень с помощью переключающей цепи. Значение опорного напряжения может быть установлено регулятором, подключенным к выводу *11* (яркость). В то же время производится фиксация постоянного уровня сигналов *R*, *G*, *B*.

Усилители сигналов цветности. Входной сигнал цветности подается через переходный конденсатор на вывод *4*. Он должен иметь амплитуду не менее 40 мВ. Автоматическая регулировка усиления имеет динамический диапазон 30 дБ, поэтому амплитуда входного сигнала во избежание ограничения не должна превышать 1,1 В. После каскада с АРУ усиленный сигнал попадает на регулятор насыщенности, управляемый постоянным напряжением с вывода *5*. Регулирующее напряжение изменяется в пределах 2...4 В; при этом диапазон регулирования насыщенности более 50 дБ, а уровень сигнала вспышки не изменяется. Затем сигнал цветности подается на стробируемый усилитель, который в течение действия сигнала имеет коэффициент усиления на 12 дБ выше, чем во время обратного хода.

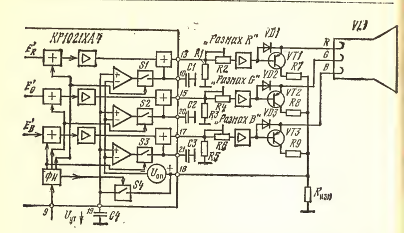
В результате отношение амплитуд сигналов вспышки и цветности на выходе (вывод *28*) на 6 дБ ниже, чем во входном сигнале при половинной насыщенности. Усиленный сигнал цветности через линию задержки подается на входы демодуляторов (выводы *22* и *23*). Эти же сигналы подаются на фазовый детектор сигнала вспышки.

Генератор опорной частоты и цепи опознавания. Фазовый детектор сигнала вспышки открывается верхней частью трехуровневого синхроимпульса на выводе *7*. В детекторе сигналов $R-Y$ и $B-Y$ они суммируются и происходит восстановление полного сигнала вспышки. Этот сигнал сравнивается с сигналом опорного генератора, частота которого поделена на 2. Выходное напряжение фазового детектора фильтруется конденсаторами, подключенными к выводам *24* и *25* Это напряжение подается также на генератор опорной частоты (8,8 МГц). Сигнал с частотой 4,4 МГц получается на выходе делителя, который делит исходный опорный сигнал и формирует опорные сигналы $R-Y$ и $B-Y$, сдвинутые по фазе на 90°. Триггер *XIII* управляется импульсами, получаемыми от детектора синхроимпульсов *XXVII*. Для идентификации фазы в режиме ПАЛ опорный сигнал $R-Y$, приходящий с переключателя ПАЛ *XVII*, сравнивается с вертикальным сигналом $R-Y$ с линии задержки ПАЛ. Это производится в детекторе полустрочной частоты *XVI*, который отпирается во время действия сигнала вспышки. Если фаза неправильная, то триггер переключается цепью опознавания, а если фаза правильная, то выходное напряжение детектора полустрочной частоты, пропорциональное амплитуде напряжения сигнала вспышки, может быть использовано для автоматической регулировки усиления сигнала цветности. Чтобы предотвратить расплывание изображения при слабом входном сигнале, напряжение АРУ образуется путем пикового детектирования выходного напряжения детектора полустрочной частоты. Подавитель и цепи опознавания получают исходную информацию от стробируемого выходным напряжением детектора полустрочной частоты Подавление производится через каскады регуляровки насыщенности, чтобы обеспечить высокий коэффициент ослабления. Постоянная времени регулятора насыщенности создает задержку включения после подавления

Регулировка частоты опорного генератора может осуществляться подстроечным конденсатором, включенным последовательно с кварцем, или изменением нагрузки детектора вспышки, включенной между выводами *24* и *25*.

Демодулятор. Демодуляторы $R-Y$ и $B-Y$ управляются входными цветоразностными сигналами с линии задержки и опорными сигналами с делителя частоты генератора 8,8 МГц. Опорный сигнал $R-Y$ подается через переключатель фазы ПАЛ. Выходные сигналы демодуляторов подаются на матрицы R и B и матрицу $G-Y$, которая образует цветоразностный сигнал $G-Y$, подаваемый на матрицу G. В отсутствие входных сигналов демодуляторы запираются.

Режим НТСЦ включается, когда напряжение на выходах фазового детектора вспышки (выводы *24* и *25*) устанавливается ниже 9 В. Для обеспечения высокой надежности резисторы нагрузки фазового детектора сделаны внешними. Если микросхема используется только в режиме ПАЛ, то сопротивление этих резисторов выбирается по 33 кОм и они подключаются непосредственно к положительному выводу источника питания ($+U_п$). Для режима ПАЛ/НТСЦ сопротивление резисторов уменьшается до 10 кОм, и они подклю-

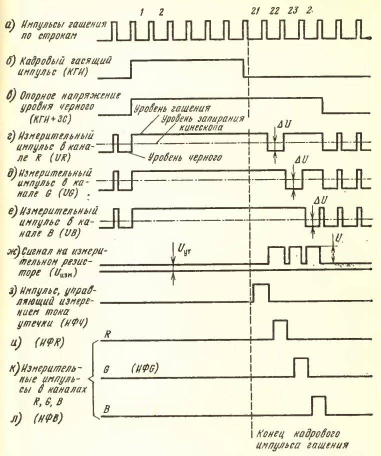


Функциональная схема системы автоматической привязки уровня черного и баланса белого на микросхеме КР1021ХА4

чаются к движку потенциометра (см. схему включения). Транзисторный ключ снижает напряжение на выводах *24* и *25* ниже 9 В, что переводит микросхему в режим НТСЦ. Состояние триггера ПАЛ такое, что обеспечивается правильная фаза опорного сигнала на демодуляторе $R-Y$. Управление детектором полустрочной частоты в этом режиме осуществляется опорным сигналом $B-Y$, а в режиме ПАЛ — опорным сигналом $R-Y$. Установка цвета (оттенка) осуществляется изменением фазы опорного сигнала на фазовом детекторе вспышки. Это достигается изменением напряжения на выводах *24* и *25* в пределах 7,5...8,5 В (номинальное значение 8 В).

R—G—B-матрица и усилители. Все три канала матриц и усилителей идентичны, поэтому рассмотрим только один канал. Яркостный и цветоразностные сигналы суммируются в матрице для получения цветового сигнала, который далее подается на узел регулировки контрастности. Управляющее напряжение поступает на вывод *5*. Пределы регулирования контрастности +5...—15 дБ от номинального значения. Зависимость между управляющим напряжением и усилением линейная. В течение трех строк после подачи гасящего импульса на вход узла регулировки контрастности подается импульс, который создает управляемую отсечку на уровне черного и тем самым обеспечивает регулировку яркости. Амплитуда регулирующего импульса управляется напряжением, подаваемым на вывод *11*. Управляющее напряжение регулятора яркости изменяется в пределах 1...3 В.

В микросхеме применена система автоматической фиксации уровня черного и баланса белого [2], чтобы черно-белые участки во всем диапазоне яркости (от черного до белого) воспроизводились без окраски. Эта система обеспечивает необходимое для баланса белого соотношение запирающих напряжений в течение всего срока службы кинескопа. Особенность системы состоит в том, что она реагирует не на потенциал на катоде, а на ток луча кинескопа. Функциональ-



Временные диаграммы, поясняющие принцип работы системы автоматической привязки уровня черного и баланса белого

ная схема выходных каскадов с элементами системы и временные диаграммы, поясняющие принцип работы, приведены ниже. Специальный формирователь вырабатывает измерительные импульсы (г — е), обозначенные на временной диаграмме символами *UR*, *UG*, *UB*, которые поочередно, в течение трех строк в конце кадрового интервала гашения, вводятся в сигналы E'_R, E'_G, E'_B с помощью сумматоров (+). Импульсы считываются транзисторами *VT1* — *VT3*, и сигнал выделяется на их общем измерительном резисторе $R_{изм}$. Из этого сигнала вычитается опорное напряжение $U_{оп}$, равное амплитуде импульса в данном канале. Полученная разность $U_{изм} - U_{оп}$

подается на инвертирующие входы операционных усилителей. На неинвертирующие входы этих усилителей поступает напряжение $U_{ут}$, создаваемое на измерительном резисторе $R_{изм}$ током утечки транзисторов *VT1* — *VT3*. Ток утечки считывается в активный интервал строки, предшествующий первому измерительному импульсу (*з*). Для этого в микросхеме формируется импульс, который открывает ключ *S4*.

На выходе операционных усилителей выделяются сигналы ошибки $U_{ош}=U_{ут}-(U_{изм}-U_{оп})$. Эти сигналы через ключи *S1* — *S3*, которые замыкаются, когда в данном канале проходит измерительный импульс, поступают на накопительные конденсаторы *C1* — *C3*. Постоянные напряжения, запоминаемые этими конденсаторами, вводятся в сигналы *R*, *G* и *B* с помощью второй тройки сумматоров (+). В результате образуется цепь авторегулирования, уменьшающая сигнал ошибки до уровня, близкого к нулю. При этом $U_{изм}=U_{оп}+U_{ут}$. Так как заряд конденсаторов происходит лишь в течение одной строки за поле, их емкости должны быть достаточно большими, чтобы исключить влияние саморазряда. Рассмотренная система в установившемся режиме поддерживает ток луча кинескопа таким, чтобы характеристики трех прожекторов совмещались вблизи точек запирания, обеспечивая баланс черного. Если теперь подстроечными регуляторами размахов сигналов обеспечить белое свечение ярких участков изображения, то баланс белого установится на всех градациях яркости.

Уровень выходных сигналов *R*, *G* и *B* не должен превышать 10 В. В противном случае происходит его ограничение. Уровень черного на выходе (выводы *13*, *15* и *17*) должен быть около 3 В.

Ввод внешних данных. Каждый усилитель цветовых сигналов имеет отдельный вход для ввода данных. Амплитуда сигнала на входах 1 В обеспечивает амплитуду выходного сигнала 4 В. Чтобы исключить разницу в уровнях черного вводимых сигналов и нормальных видеосигналов, в микросхеме формируется и фиксируется напряжение, соответствующее уровню черного яркостного сигнала. Таким образом, вводимые данные должны подаваться на внешние входы через переходные конденсаторы. Выходное сопротивление источников данных не должно превышать 150 Ом. Схема ввода данных включается управляющим сигналом на выводе *9*. Когда напряжение на этом выводе превышает 0,9 В, *R* — *G* — *B*-матрица выключается и включаются усилители сигналов данных. Несинхронизированные сигналы данных не искажают уровня черного внутренних сигналов. И внутренние сигналы, и сигналы данных гасятся импульсом, подаваемым на вывод *7*. Уровень гашения равен 1,5 В, так что для гашения используется нижняя широкая часть трехуровневого синхроимпульса. Во время гашения напряжение на выходах равно +1 В.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	12 В
Ток потребления по выводу *1* при $U_9=U_{12}=U_{14}=U_{16}=0$, $U_5=U_6=3$ В, $U_{вх,6}=450$ мВ, $U_{11}=2$ В:	
$U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не более	110 мА
типовое значение	80 мА
$U_п=13,2$ В, $T=+25$ °С	80...130 мА

$T = +70$°C	60...130 мА
Амплитуда входного напряжения сигнала яркости (вывод *8*) при $U_п = 12$ В, $T = +25$ °C:	
номинальное значение	450 мВ
до начала ограничения (нелинейность 10 %), не менее	1 В
Амплитуда входного напряжения сигнала цветности (вывод *4*) при $U_п = 12$ В, $T = +25$ °C:	
не менее	40 мВ
не более	1100 мВ
номинальное значение	390 мВ
Выходное напряжение канала цветности (вывод *28*) при $U_п = 12$ В, $R_н = 2$ кОм, $T = +25$ °C, не менее . .	4 В
типовое значение	5 В
Регулирующее напряжение на выходе устройства цветового опознавания (вывод *2*) при $U_п = 2$ В, $U_5 = U_6 = 3$ В, $U_9 = 0$, $U_{11} = 2$ В, $T = +25$ °C:	
$U_{вх,4} = 400$ мВ, не менее	4,5 В
$U_{вх,4} = 0$, не более	2,1 В
Выходное напряжение пикового детектора (вывод *3*) при $U_п = 12$ В, $U_{вх,4} = 400$ мВ, $U_5 = U_6 = 3$ В, $U_9 = 0$, $U_{11} = 2$ В, $T = +25$ °C, не менее	4 В
Амплитуда входного напряжения сигнала вспышки (вывод *23*) при $U_п = 12$ В, $T = +25$ °C, номинальное значение	80 мВ
Амплитуда сигналов на выходах *R*, *G*, *B* при номинальной контрастности и яркости (от уровня черного до уровня белого) при $U_{вх,4} = 0$, $U_5 = U_6 = 3$ В, $U_{вх,8} = 450$ мВ, $U_п = 12$ В, не более:	
$T = +25$ °C	4,5 В
$T = +70$ °C	5,5 В
Максимальное выходное напряжение каналов *R*, *G*, *B* (пиковый уровень белого) при $U_{вх,4} = 0$, $U_{вх,8} = 315$ мВ, $U_{11} = 4$ В, $U_п = 12$ В, $T = +25$ °C, не менее	8,2 В
Амплитуда сигнала *R—Y* на выходе *R* при $U_{вх,4} = 200$ мВ, $U_{вх,8} = 150$ мВ, $U_5 = U_6 = U_{11} = 3$ В, $U_9 = 0$, $U_п = 12$ В, $T = +25$ °C	2,3...6 В
Разность напряжений сигналов считывающих импульсов относительно уровня черного на выходах *R*, *G*, *B* при $U_п = 12$ В, $U_5 = U_6 = 3$ В, $U_9 = 0$, $U_{11} = 2$ В, $T = +25$ °C	−0,54... +0,54 В
Напряжение гашения на выходах *R*, *G*, *B* при $U_п = 12$ В, $U_{вх,8} = 450$ мВ, $U_5 = U_6 = 3$ В, $U_9 = 0$, $U_{11} = 2$ В, $T = +25$ °C	0,8...1,15 В
Напряжение уровня черного на выходах *R*, *G*, *B* при $U_п = 12$ В, $U_{вх,4} = 0$, $U_5 = U_6 = 3$ В, $U_9 = 0$, $U_{11} = 2$ В, $T = +25$ °C	2,7...4,5 В
Напряжение уровня черного на выходах *R*, *G*, *B* при введенных на дополнительные входы сигналах, $U_п = 12$ В, $U_5 = U_6 = 3$ В, $U_9 = 1$ В, $U_{11} = 2$ В, $U_{12} = U_{14} = U_{16} = 1$ В, $T = +25$ °C	2,3...4,6 В

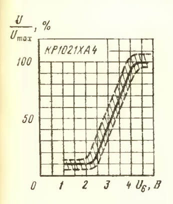
Амплитуда сигналов на выходах *R*, *G*, *B* при введенных на дополнительные входы сигналах $U_п=12$ В, $U_5=U_6=3$ В, $U_9=1$ В, $U_{11}=2$ В, $U_{12}=U_{14}=U_{16}=1$ В, $T=+25$ °C	1,7...3,9 В
Изменение напряжения на выходе канала *R* при изменении входного сигнала, $U_п=12$ В, $U_{вх,4}=0$, $U_5=U_6=3$ В, $U_{вх,8}=450$ мВ, $U_9=0$, $U_{11}=2$ В, $T=+25$ °C	±70 мВ
Изменение напряжения уровня черного на выходах каналов *R*, *G*, *B* при $U_п=12$ В, $T=+25$ °C, не более:	
при изменении содержания изображения . . .	±50 мВ
при регулировке контрастности	±140 мВ
Управляющее напряжение системы автоматического баланса белого на выводах *10*, *20*, *21* при $U_п=12$ В, $U_5=U_6=3$ В, $U_9=0$, $U_{вх,8}=450$ мВ, $U_{11}=2$ В, $T=+25$ °C	6,7...8,2 В
Напряжение низкого уровня в цепи стабилизации темнового тока (вывод *18*) при $U_п=12$ В, $U_5=U_6=3$В, $U_9=0$, $U_{11}=2$ В, $T=+25$ °C	3,8...6 В
Амплитуда считывающих импульсов в цепи стабилизации темнового тока (вывод *18*) при $U_п=12$ В, $U_5=U_6=3$ В, $U_9=0$, $U_{11}=2$ В, $T=+25$ °C . . .	0,3...0,85 В
Амплитуда выходного напряжения каналов *R*, *G*, *B* при наличии сигналов на дополнительных видеовходах при $U_5=U_6=3$ В, $U_9=1$ В, $U_{11}=2$ В, $U_п=12$ В, $T=+25$ °C, не менее:	
$U_{16}=0$	3,3 В
$U_{16}=1$ В	3В
Разность напряжений между уровнями черного на выходах каналов *R*, *G*, *B* основных сигналов и сигналов, подаваемых на дополнительные входы, при $U_{вх,4}=0$, $U_6=0$, $U_{11}=2$ В, $U_п=12$ В, $T=+25$ °C, не более	±230 мВ
Разность напряжений уровней черного на выходах *R*, *G*, *B* при изменении темнового тока по выводу *18* от 10 до 100 мкА при $U_п=12$ В, $T=+25$ °C, не более	20 мВ
Разность напряжений уровней гашения на выходах *R*, *G*, *B* при регулировке яркости, контрастности и при прогреве до 40 °C	0
Относительное изменение уровня черного в каналах *R*, *G*, *B* при регулировке контрастности, насыщенности и изменении напряжения питания в пределах 10,8...13,2 В, не более	20 мВ
Остаточный уровень сигнала поднесущей на выходах *R*, *G*, *B* при $U_п=12$ В, $U_{вх,8}=450$ мВ, $U_{вх,4}=200$ мВ, $T=+25$ °C, не более:	
с частотой 4,4 МГц	50 мВ
с частотой 8,8 МГц и более высших гармоник .	150 мВ
Напряжение на выводах *24* и *25*, при котором микросхема переключается из режима ПАЛ в режим НТСЦ	8,5...9 В
Уровень выходного сигнала в течение действия импульса гашения (после кадрового гасящего) при $U_п=12$ В, $T=+25$ °C, не менее	7,5 В

Параметры трехуровневого снихроимпульса на входе синхронизации (вывод *7*):	
уровень гашения сигналов *R*, *G*, *B* по кадру .	1...2 В
уровень выделения строчных синхроимпульсов .	3...4 В
уровень различения строб-импульса для выделения сигнала вспышки	6,5...7,5 В
Режимы работы АРУ в схеме опознавания (номинальное напряжение на выводе *2*) при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С:	
при отсутствии сигнала на входе $U_{вх,4}=0$, не более	2 В
в момент срыва сигналов на выходах *R*, *G*, *B*, не менее	2,8 В
в момент восстановления сигналов на выходах *R*, *G*, *B*, не менее	3 В
Управляющее напряжение при изменении регулируемого параметра на 100 %, $U_п=12$ В, $T=+25$ °С:	
контрастности (вывод *6*)	1,5...4,5 В
насыщенности (вывод *5*)	2...4 В
Крутизна регулировочной характеристики контрастности яркостного канала при $U_п=12$ В, $U_{вх,4}=0$, $U_5=3$ В, $U_6=2...3$ В, $U_{вх,8}=0{,}45$ В, $U_9=0$, $U_{11}=2$ В, $T=+25$ °С:	
по уровню белого	1,3...3,4 В/В
по уровню черного	—0,14...+0,14 В/В
Крутизна регулировочной характеристики яркости (по уровню черного) при $U_п=12$ В, $U_{вх,4}=0$, $U_5=U_6=3$ В, $U_{вх,8}=0{,}45$ В, $U_9=0$, $U_{11}=2...3$ В, $T=+25$ °С	0,62...1,8 В/В
Крутизна регулировочной характеристики насыщенности по выходу *R* при $U_п=12$ В, $U_{вх,4}=200$ мВ, $U_5=3...3{,}5$ В, $U_6=U_{11}=3$ В, $U_9=0$, $T=+25$ °С . .	1,1...3,6 В/В
Чувствительность демодуляторов *R—Y* и *B—Y* (выводы *22* и *23*) при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не менее	80 мВ
Входные токи по выводам:	
8, не более	1 мкА
6, не более	15 мкА
5, не более	20 мкА
11, не более	5 мкА
12, *14*, *16*, не более	10 мкА
18, в течение темнового тока, не менее . . .	1 мкА
в течение сигнала изображения, не более . . .	10 мкА
Выходной ток по выводам *13*, *15*, *17*	1...10 000 мкА
Выходной ток усилителя сигнала цветности (вывод *28*) при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не более	15 мА
Входной ток по выводу *7* при $U_п=12$ В, $T=+25$ °С, не более:	
$U_{вх,7}=0...1$ В	1 мА
$U_{вх,7}=1...8{,}5$ В	50 мкА

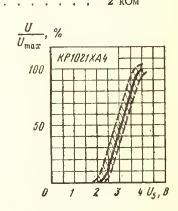
$U_{вх,7}$=8,5...12 В	2 мА
Точность поддержания выходного напряжения в канале R при изменении входного (вывод 4) от 40 до 1120 мВ, $U_п$=12 В, $U_5=U_6$=3 В, $U_8=U_9$=0, U_{11}=2 В, T=+25 °С	—3...+1 дБ
Коэффициент усиления напряжения канала цветности при $U_п$=12 В, $U_{вх,4}$=60 мВ, U_5=5 В, U_8=3 В, U_9=0, U_{11}=2 В, T=+25 °С, не менее	37 дБ
Перекрестные искажения между сигналами в каналах яркости и цветности при $U_п$=12 В, T=+25 °С, не более	—46 дБ
Перекрестные искажения между цветоразностными сигналами $R—Y$ и $B—Y$ при $U_п$=12 В, T=+25 °С, не более	—40 дБ
Подавление основных сигналов на выходах каналов R, G и B при $U_{вх,8}$=0,9...3 В, $U_п$=12 В, T=+25 °С, не менее	46 дБ
Диапазон регулировки контрастности при $U_п$=12 В, $U_{вх,8}$=315 мВ, U_{11}=1 В, $U_4=U_9$=0, T=+25 °С, не менее	14 дБ
Неравномерность АЧХ яркостного канала в диапазоне частот 0...6 МГц при $U_п$=12 В, T=+25 °С, не более	3 дБ
Коэффициент влияния напряжения питания на уровень черного на выходах каналов R, G, B при $U_4=U_6=U_8=U_9=U_{11}=U_{12}=U_{14}=U_{16}$=0, $U_п$=10,8...13,2 В, T=+25 °С	0,7...1,3 дБ
Отношение демодулированных цветоразностных сигналов при $U_5=U_6=U_{11}$=3 В, U_9=0, $U_{вх,4}$=200 мВ, $U_{вх,8}$=150 мВ, $U_п$=12 В, T=+25 °С:	
$(B—Y)/(R—Y)$	1...1,7
$(G—Y)/(R—Y)$ при U_{B-Y}=0	0,43...0,68
$(G—Y)/(R—Y)$ при U_{R-Y}=0	0,14...0,24
Разброс амплитуд сигналов на выходах каналов R, G, B при $U_п$=12, $U_{вх,4}$=0, $U_{вх,8}$=450 мВ, $U_5=U_6$=3 В, U_9=0, U_{11}=2 В, T=+25 °С, не более	10 %
Нелинейные искажения в канале яркости при $U_п$=12 В, $U_{вх,4}$=0, $U_{вх,8}$=450 мВ, T=+25 °С, не более	10 %
Расстройка частоты опорного генератора, не более:	
при изменении температуры	±2 Гц/°С
при изменении напряжения питания от 10,8 до 13,2 В	40 Гц
Полоса захвата системы ФАПЧ кварцевого генератора, не менее	500 Гц
Фазовая ошибка в выходных сигналах цветности при расстройке опорного генератора относительно частоты 4,433619±400 Гц, не более	5°
Фазовый сдвиг между сигналом цветности $R—Y$, и опорным сигналом $R—Y$, не более	5°
Фазовый сдвиг между опорными сигналами $R—Y$ и $B—Y$	85...95°

Предельные эксплуатационные данные

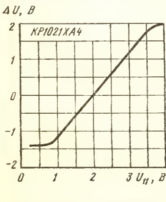
Напряжение питания	10,8... 13,2 В
Максимальное напряжение на выводах:	
4, 7, 8, 12, 14, 16, 22, 23	$+U_{п}$—0,6 В
9	3 В
Минимальное сопротивление нагрузки:	
канала цветности (вывод *28*)	2 кОм



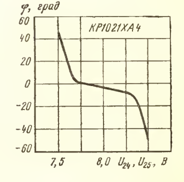
Регулировочная характеристика управления контрастностью



Регулировочная характеристика управления насыщенностью



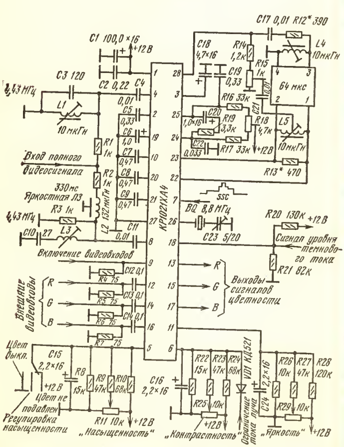
Зависимость разности между уровнем черного и постоянным напряжением на выходах *R*, *G*, *B* от управляющего напряжения на выводе *11*



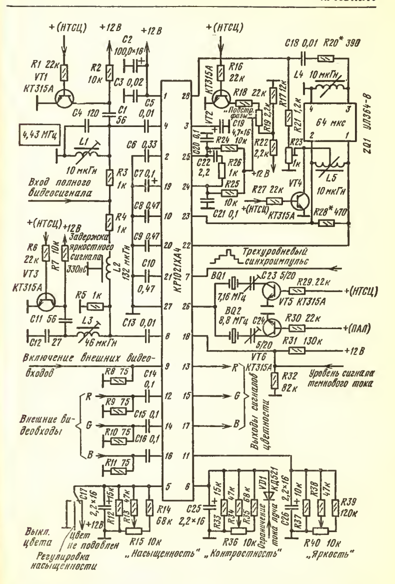
Зависимость сдвига фазы между опорным сигналом и напряжением вспышки поднесущей частоты от управляющего напряжения на выводах *24* и *25*

цветовых каналов *R*, *G*, *B* (выводы *13*, *15*, *17*) . . . 1 кОм
Максимально допустимая рассеиваемая мощность . . . 1,7 Вт
Тепловое сопротивление кристалл—среда . . . . 40 °С/Вт
Максимальная температура корпуса . . . . . . +150 °С
Температура окружающей среды . . . . −25…+70 °С

Схемы включения



Принципиальная электрическая схема декодера ПАЛ на микросхеме КР1021ХА4



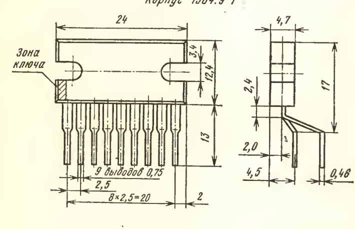
Принципиальная электрическая схема двухстандартного декодера ПАЛ—НТСЦ иа микросхеме КР1021ХА4

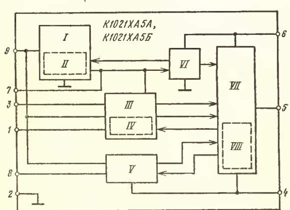
К1021ХА5А, К1021ХА5Б

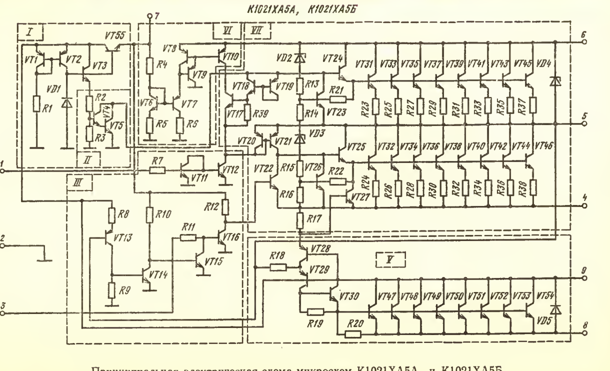
Микросхемы представляют собой устройства кадровой развертки с тепловой защитой и защитой по току и напряжению. Предназначены для использования в телевизионных устройствах цветного и черно-белого изображения совместно с отклоняющими системами, имеющими максимальные токи вертикального отклонения до 3 А. Выполнены по биполярной технологии с изоляцией элементов *p-n* переходом.

Корпус типа 1504.9-1. Масса не более 6 г.

Функциональный состав: *I* — стабилизатор напряжения; *II* — устройство тепловой защиты; *III* — драйвер выходного каскада







Принципиальная электрическая схема микросхем К1021ХА5А и К1021ХА5Б

я схема переключения; *IV* — устройство формирования низкого уровня; *V* — генератор обратного хода; *VI* — генератор тока; *VII* — выходной усилительный каскад; *VIII* — устройство защиты по напряжению и току.

Назначение выводов: *1* — вход драйвера; *2* — общий вывод ($-U_п$); *3* — вход схемы переключения; *4* — общий вывод выходного каскада ($-U_п$); *5* — выход усилителя; *6* — питание выходного каскада ($+U_п$); *7* — контрольный вывод; *8* — выход генератора обратного хода; *9* — питание ($+U_п$).

Работа микросхемы

Входной сигнал подается на драйвер выходного каскада и схему переключения (*III*), которые усиливают входной сигнал, поступающий на вывод *1*, примерно в 5 раз и обеспечивает запирание нижнего плеча выходного усилительного каскада.

Генератор тока *VI* задает постоянный ток, необходимый для управления мощными транзисторами выходного усилительного каскада, и осуществляет его защиту от перегрузки по току при изменении напряжения питания в процессе работы микросхем.

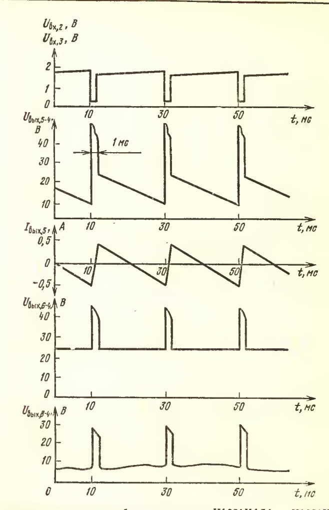
Стабилизатор напряжения *I* вырабатывает стабилизированное напряжение 6,2 В, которым питаются внутренние узлы микросхем: генератор тока, драйвер и устройство тепловой защиты.

Устройство тепловой защиты *II* реализовано в виде ключа, выполненного на транзисторах *VT4* и *VT5* по схеме Дарлингтона. Смещение на вход ключа подается со стабилизатора напряжения при помощи эмиттерного повторителя на транзисторе *VT3* и резистивного делителя *R2*, *R3*. При нормальных рабочих температурах кристалла напряжение, снимаемое с делителя, недостаточно для открытия ключа. С ростом температуры кристалла пороговое напряжение ключа понижается со скоростью 4 мВ/°С и при температуре +175±±15 °С ключ открывается, отбирая часть тока из цепи базы составных транзисторов выходного усилительного каскада. Транзисторы подзапираются, снижая рассеиваемую кристаллом мощность.

Выходной усилительный каскад *VII* непосредственно осуществляет управление работой отклоняющей системы кадровой развертки и представляет собой усилитель, работающий в режиме класса АВ. Он выполнен по схеме с квазидополнительной симметрией. Мощный выходной транзистор нижнего плеча образован двумя транзисторами структуры *n-p-n*, соединенными по схеме Дарлингтона. Мощный транзистор структуры *p-n-p* образуется «боковым» транзистором *p-n-p* и двумя транзисторами *n-p-n*, также соединенными по схеме Дарлингтона. Для увеличения нагрузочной способности выходных транзисторов верхнего и нижнего плеч каждое из них выполнено в виде параллельно соединенных транзисторов. Для выравнивания токов в параллельно соединенных транзисторах в эмиттерную цепь каждого из них включены резисторы сопротивлением 1...4 Ом.

Режим работы каждого плеча выходного усилительного каскада определяется соотношением входного тока, усиленного драйвером, и тока, вырабатываемого генератором. Плечи будут находиться в одинаковых режимах при условии равенства этих токов (примерно 1 мА); при этом напряжение на выводе *5* составит половину напряжения питания выходного усилительного каскада.

При входном напряжении на выводе *3*, равном нулю, запирается нижнее плечо выходного каскада. Это управление используется



Временные диаграммы работы микросхем К1021ХА5А и К1021ХА5Б

для формирования импульса обратного хода кадровой развертки.

При напряжении между выводами *4* и *5*, большем напряжения между выводами *5* и *9*, срабатывает транзисторный ключ генератора обратного хода и вывод *8* микросхем подключается к источнику питания (вывод *9*). Ключ генератора обратного хода выполнен на транзисторах *VT29* и *VT30*, соединенных по схеме Дарлингтона; выходной транзистор ключа выполнен в виде восьми параллельно соединенных транзисторов (*VT47*—*VT54*).

Схема кадровой развертки с удвоением напряжения (см. типовую схему включения) позволяет сократить время обратного хода, не повышая напряжения питания микросхемы. Работает схема следующим образом: в момент обратного хода драйвер отключен входным сигналом и ток от генератора тока поступает в верхнее плечо выходного каскада, переводя транзисторы в режим насыщения; когда на вывод *3* микросхемы подается напряжение 0,9...5,6 В, генератор обратного хода отключается, а драйвер включается и начинает отбирать часть тока от генератора тока и микросхема переходит в режим усиления с управлением от драйвера.

Кроме тепловой защиты в микросхемах предусмотрены защита верхнего и нижнего плеч выходного каскада по напряжению и току (*VT23*, *VT26*, *R13*, *R14*, *R15*, *R16*, *VD2*, *VD3*), устройство формирования низкого уровня на выводе *3* (*VT13* — *VT15*) во время обратного хода для более надежного запирания нижнего плеча выходного усилительного каскада.

Между коллекторами и эмиттерами выходных транзисторов верхнего плеча выходного каскада и генератора обратного хода включены мощные защитные диоды с целью устранения инверсной составляющей тока нагрузки.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания на выводах *6* и *9* . . . 26 В

Ток потребления по выводу *9* при $R_н=0$, $U_п=26$ В, $T=+25$ °С, не более . . . . 20 мА

Ток покоя по выводу *4* при $U_{п,4}=26$ В, не более:
- $T=+25$ °С . . . . 25...65 мА
- $T=-25$ °С . . . . 28...68 мА
- $T=+70$ °С . . . . 22,5...62,5 мА

Напряжение насыщения верхнего плеча выходного усилительного каскада (выводы *5* и *6*) при $U_п=26$ В, не более:
- $T=+25$ °С:
  - К1021ХА5А, $I_н=1{,}5$ А . . . . 3 В
  - К1021ХА5Б, $I_н=1{,}1$ А . . . . 3 В
- $T=-25$ и $+70$ °С:
  - К1021ХА5А, $I_н=1{,}5$ А . . . . 3,2 В
  - К1021ХА5Б, $I_н=1{,}1$ А . . . . 3,2 В

Напряжение насыщения нижнего плеча выходного усилительного каскада (выводы *4* и *5*) при $U_п=26$ В, не более:
- $T=+25$ °С:
  - К1021ХА5А, $I_н=1{,}5$ А . . . . 3 В
  - К1021ХА5Б, $I_н=1{,}1$ А . . . . 3 В
- $T=-25$ и $+70$ °С:
  - К1021ХА5А, $I_н=1{,}5$ А . . . . 3,2 В
  - К1021ХА5Б, $I_н=1{,}1$ А . . . . 3,2 В

Остаточное напряжение генератора обратного хода (между выводами *8* и *9*) при $U_п=26$ В, не более:
- $T=+25$ °С:
  - К1021ХА5А, $I_н=1{,}5$ А . . . . 3 В
  - К1021ХА5Б, $I_н=1{,}1$ А . . . . 3 В

T=—25 и +70 °С:

К1021ХА5А, $I_н$=1,5 А	3,2 В
К1021ХА5Б, $I_н$=1,1 А	3,2 В
Напряжение срабатываиия генератора обратного хода при $U_п$=26 В, $R_{н,8}$=1 кОм, T=+25 °С, ие более:	
К1021ХА5А	3 В
К1021ХА5Б	4 В
Изменение тока покоя по выводу *4* при нзмеиении температуры от —25 до +70 °С, $U_п$=26 В, ие более	0,06 мА
Входной ток по выводу *1* при $U_п$=26 В, $U_{вх,1}$=0...4 В, T=+25 °С, ие более:	
К1021ХА5А, $R_н$=3,75 Ом	400 мкА
К1021ХА5Б, $R_н$=6,8 Ом	400 мкА
Ток утечки по выводу *8* прн $U_п$=26 В, $U_{вх,1}$=$U_{вх,3}$=0, $R_{н,8}$=1 кОм, ие более:	
T=+25 °С	100 мкА
T=—25 н +70 °С	150 мкА
Коэффициент усиления напряжеиия при $U_п$=26 В, $U_{вх}$=20 мВ, T=+25 °С, ие меиее	33 дБ
Верхияя граиичиая частота при $U_п$=26 В, $U_{вх}$=20 мВ, T=+25 °С, не меиее	45 кГц
Температура срабатываиия устройства тепловой защиты[1]	+158...+192 °С
типовое значение	+175 °С

[1] При работе совместно с микросхемой КР1021ХА2.

Предельные эксплуатациоиные данные

Напряжение питаиия иа выводе *9*	10...40 В*
Максимальное импульсное иапряжение во время обратиого хода на выводах *5* и *6*	55 В
Входное напряжеиие иа выводах *1* и *3*	0...5,6 В**
Входное напряжение во время прямого хода:	
иа выводе *1*	1,3...3,5 В
иа выводе *3*	0,9...5,6 В
Входиое напряжеиие во время обратного хода на выводе *3*	0...0,2 В
Входной ток во время прямого хода по выводу *3* .	0,01...2,5мА
Максимальиый повторяющийся выходной ток по выводу *5*:	
К1021ХА5А	±1,5 А
К1021ХА5Б	±1,1 А
Максимальиый неповторяющийся выходиой ток по выводу *5*:	
К1021ХА5А	±3 А***
К1021ХА5Б	±2,2 А***
Максимальиый повторяющийся выходиой ток геиератора обратиого хода по выводу *8*:	
К1021ХА5А	±1,5 А

К1021ХА5Б	±1,1 А
Максимальный неповторяющийся выходной ток генератора обратного хода по выводу *8*:	
К1021ХА5А	±3 А
К1021ХА5Б	±2,2 А
Максимально допустимая рассеиваемая мощность без дополнительного радиатора при температуре окружающей среды +25 °С	3 Вт
Тепловое сопротивление кристалл—корпус	4 °С/Вт
Максимальная рабочая температура кристалла . .	+155 °С
Температура окружающей среды	−25 +70 °С

* Максимальное напряжение питания должно быть выбрано так, чтобы во время обратного хода напряжение на выводе 5 не превышало 55 В.

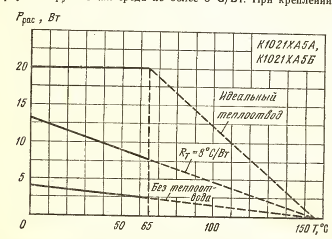
** В случае использования микросхем в режиме с раздельным включением выводов *1* и *3* предельно допустимое напряжение на выводе *1* не должно превышать напряжения питания.

*** При $t_и/T<3{,}3$ %: где $t_и<1{,}5$ мс — длительность импульса тока по выводу *5*, а T — период его повторения.

При эксплуатации микросхем должна быть предусмотрена защита от статического электричества. Допустимое значение статического потенциала 200 В.

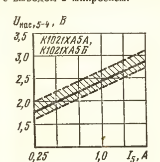
С целью устранения влияния больших токов, протекающих в выходном каскаде, на входные цепи микросхем рекомендуется раздельно развести питание на выводы *6* и *9* и разделить общие цепи микросхем (выводы *2* и *4*), на печатной плате.

Внешний радиатор, применяемый для принудительного охлаждения микросхем, должен обеспечивать тепловое сопротивление корпус — окружающая среда не более 8 °С/Вт. При креплении мик-

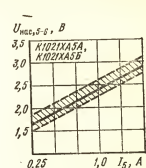


Типовые зависимости допустимой рассеиваемой мощности микросхем К1021ХА5А и К1021ХА5Б от температуры окружающей среды

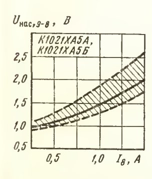
росхем к радиатору рекомендуется применять теплопроводящую пасту КПТ-8. Внешний радиатор должен быть электрически соединен с выводом *2* микросхем.



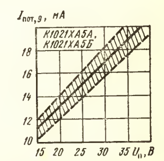
Типовая зависимость (сплошная линия) напряжения насыщения выходного транзистора (выводы *4* и *5*) микросхем К1021ХА5А и К1021ХА5Б от тока нагрузки по выводу *5*. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем



Типовая зависимость (сплошная линия) напряжения насыщения выходного транзистора (выводы *5* и *6*) микросхем К1021ХА5А и К1021ХА5Б от тока нагрузки по выводу *5*. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем

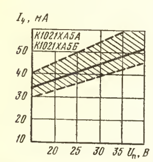


Типовая зависимость (сплошная линия) выходного напряжения насыщения генератора обратного хода микросхем К1021ХА5А и К1021ХА5Б (выводы *8* и *9*) от выходного тока по выводу *8*. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем

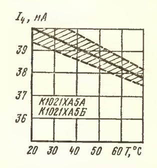


Зависимость тока потребления микросхем К1021ХА5А и К1021ХА5Б от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

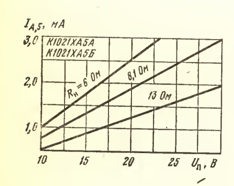
Разрешается совместная работа микросхем и с микросхемами других серий (ие только с КР1021ХА2) при условии соблюдения электрических режимов.



Зависимость тока покоя выходного каскада микросхем К1021ХА5А и К1021ХА5Б от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем. Сплошной линией показаиа типовая зависимость

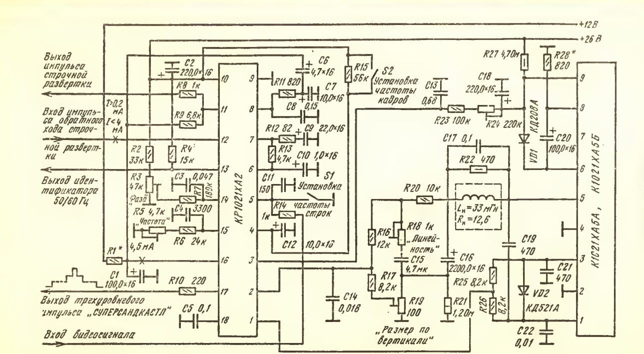


Зависимость тока покоя выходного каскада микросхем К1021ХА5А и К1021ХА5Б от температуры окружающей среды при $U_п = 26$ В. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем. Сплошиой линией показаиа типовая зависимость



Зависимости амплитуды выходного пилообразиого тока по выводу 5 микросхем К1021ХА5А и К1021ХА5Б от напряжеиия питаиия при различных значениях сопротивления нагрузки

Схема включения



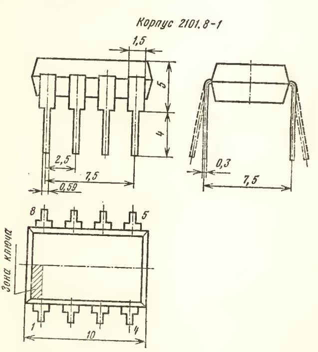
Типовая схема включения микросхем К1021ХА5А и К1021ХА5Б совместно с микросхемой КР1021ХА2

Серия КР1022

КР1022ЕП1

Микросхема КР1022ЕП1 представляет собой устройство управления и стабилизации частоты вращения вала низковольтных коллекторных микродвигателей постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов. Предназначена для применения в миниатюрных аппаратах магнитной записи и воспроизведения звука с напряжением питания 3...12 В. Выполнена по планарно-эпитаксиальной технологии с изоляцией элементов *p-n* переходом. Общее число интегральных элементов 39.

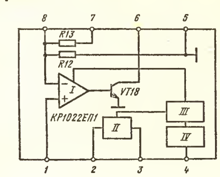
Корпус типа 2101.8-1. Масса не более 1 г.

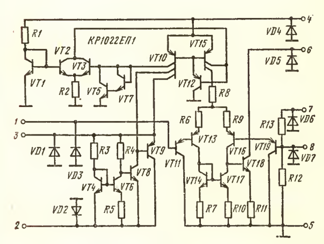


Функциональный состав: *I* — дифференциальный усилитель; *II* — источник опорного напряжения; *III* — источник тока; *IV* — каскад запуска.

Назначение выводов: *1* — неинвертирующий вход дифференциального усилителя; *2*, *3* — выводы источника опорного напряжения; *4* — входное напряжение (напряжение питания $+U_п$); *5* — общий вывод ($-U_п$); *6* — выход; *7* — второй инвертирующий вход диффе-

ренциального усилителя; *8* — первый инвертирующий вход дифференциального усилителя.





Принципиальная электрическая схема микросхемы КР1022ЕП1

Электрические параметры

Выходное напряжение опорного источника между выводами *2* и *3* при $U_{вх,4-5}$=2,1 В, R_{2-3}=10 кОм:	
$T=+25$ °C	0,97...1,12 В
типовое значение	1,035 В
$T=+70$ °C	0,9...1,08 В
$T=-10$ °C	0,98...1,18 В
Ток потребления микросхемы при $U_{вх,4-5}$=12 В:	
$T=+25$ °C	0,72...2,7 мА
типовое значение	1,6 мА

$T=+70\,°C$ . . . . 0,31...2,1 мА
$T=-10\,°C$ . . . . 0,99...3,2 мА

Ток потребления опориого источника по выводу *2* прн $U_{вх}=2{,}1$ В:

$T=+25\,°C$ . . . . 0,27...1 мА
типовое зиачение . . . . 0,6 мА
$T=+70\,°C$ . . . . 0,08...0,93 мА
$T=-10\,°C$ . . . . 0,34...1,12 мА

Нестабнльность выходного напряжения опорного источника по входиому иапряжеиию при его измеиении от 2,1 до 12 В, $R_{2-3}=10$ кОм, ие более:

$T=+25\,°C$ . . . . 0,18 %/В
$T=+70\,°C$ . . . . 0,27 %/В
$T=-10\,°C$ . . . . 0,3 %/В

Нестабильность выходного иапряжения опорного источника по выходиому току при его измеиеиии от 100 до 200 мкА, $U_{вх,4-5}=2{,}1$ В:

$T=+25\,°C$ . . . . ±0,019 %/мкА
$T=+70\,°C$ . . . . ±0,02 %/мкА
$T=-10\,°C$ . . . . ±0,018 %/мкА

Предельные эксплуатационные данные

Максимальное входное напряженне между выводами *1* и *8*, ие более . . . . 50 мВ

Максимальный ток иагрузки по выводу *6* при $U_{вх,4-5}=2{,}1$ В, $U_{1-4}=1{,}65$ В, $U_{8-4}=-1{,}7$ В, $T=-10...+70\,°C$ . . . . 20 мА

Входное напряжение между выводами *4* и *5* . . . 2,1...12 В

Максимальиый ток опорного источника по выводу *3* 0,2 мА

Максимальио допустимая рассеиваемая мощность . 150 мВт

Температура окружающей среды . . . . —10...+70°С

Примечвние. Рассеиваемая мощность определяется по формуле

$$P_{рас}=0{,}035+(U_{4-5}-0{,}65)\ \frac{I_{М,\ max}}{h_{21\ VT1}},$$

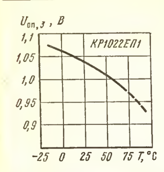
где U_{4-5} — вхэдное напряжение, подаваемое иа микросхему, В; $I_{М,max}$ — максимальный ток нагрузки внешиего навесного транзисторв типовой схемы включения; h_{21VT1} — минимальный коэффициеит усиления тока внешнего навесного транзистора типовой схемы включения.

Схема включения

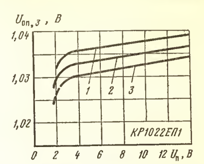
Расчет иомниалов внешних навесиых элемеитов регулятора частоты вращения вала типовой схемы включения для коикретных типов коллекториых мнкродвигателей постоянного тока прonзводится по следующей методике.

Вначале определяется величииа противо-ЭДС микродвигателя по формуле

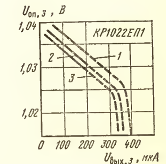
$$E_{nН}=nC_{е}\Phi,$$



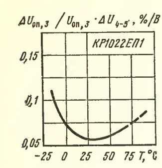
Типовая зависимость опорного напряжения на выводе *3* микросхемы КР1022ЕП1 от температуры окружающей среды при входном напряжении на выводе *4*, равном 2,1 В, и сопротивлении между выводами *2* и *3* 10 кОм



Типовые зависимости выходного напряжения опорного источника от входного напряжения на выводе *4* (напряжения питания) при $T = +25$ °C:
1 — $R_{2-3} = 20$ кОм; *2* — 10 кОм; *3* — 5 кОм

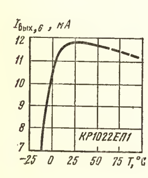


Типовые зависимости выходного напряжения опорного источника от тока нагрузки по выводу *3* при $T = +25$ °C:
1 — $U_{4-5} = 12$ В; *2* — 6 В; *3* — 2,1 В

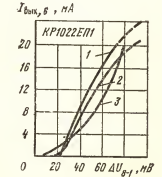


Типовая зависимость нестабильности выходиого напряжения опориого источняка по входному напряжению от температуры окружающей среды при $U_{4-5}=2{,}1$ В, $R_{2-3}=$ $=10$ кОм

Типовая зависимость нестабильности выходного напряжения опориого источника по выходному току от температуры окружающей среды пря $U_{4-5}=$ $=2{,}1$ В, $R_{2-3}=10$ кОм

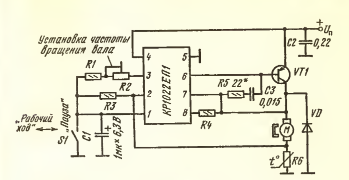


Типовая зависимость выходного тока по выводу *6* от температуры окружающей среды при $U_{4-5}=2{,}1$ В, $U_{8-1}=50$ мВ



Типовые зависимости выходиого тока по выводу *6* от входного напряжения между выводами *1* и *8* при $U_{4-5}=2{,}1$ В: *1* — $T=+25$ °C; *2* — $T=+70$ °C; 3 — $T=-10$ °C

где n — частота вращения вала микродвигателя в установившемся режиме, об/мии; C_e — постояиная микродвигателя; Φ — магиитный поток, Вб.



Типовая схема включения микросхемы КР1022ЕП1

В установившемся режиме для системы автоматического регулирования должно выполняться условие

$$E_{п\text{Н}} = \left(\frac{5R4R6}{R4 + 5R_{5-8}} - R_{\text{МН}}\right) I_{\text{М}} + U_{\text{оп},3-2} \frac{R3\,(6R4 + 5R_{5-8})}{(R1 + R2 + R3)\,(R4 + 5R_{5-8})} - 0{,}01 \frac{6R4 + 5R_{5-8}}{R4 + 5R_{5-8}},$$

где *R1* — *R4* — рассчитываемые номиналы резисторов, выраженных в килоомах, а *R6* — в омах; $R_{5-8} = 2{,}8 \pm 0{,}336$ кОм — сопротивление между выводами *5* и *8* микросхемы, обеспечиваемое конструкцией кристалла микросхемы; $I_{\text{М}}$ — ток электродвигателя в установившемся режиме, *А*:

$$I_{\text{М}} = M \frac{2\pi}{60} \frac{1}{C_e \Phi};$$

M — вращающий момент электродвигателя, мНм; $R_{\text{МН}}$ — сопротивление обмотки электродвигателя, Ом; $U_{\text{оп},3-2}$ — выходное напряжение опорного источника, В.

Для оптимального регулирования $dn/dM = 0$ необходимо выполнение условия

$$\frac{5R4R6}{R4 + 5R_{5-8}} - R_{\text{МН}} = 0.$$

Но если это условие выполнить точно, то в системе регулирования частоты вращения вала электродвигателя могут возникнуть автоколебательные процессы, поэтому для обеспечения стабильности частоты вращения необходимо соблюдение условия

$$\frac{5R4R6}{R4 + 5R_{5-8}} < R_{\text{МН}}.$$

Исходя из приведенных выражений резисторы внешней цепи в типовой схеме включения рассчитываются по следующим формулам:

$$R6_{\text{расч}} = R_{\text{МН}}/5; \quad (1)$$

$$R6 \geqslant R6_{\text{расч}}, \quad (2)$$

где $R6_{\text{расч}}$ — расчетное значение сопротивления, Ом; $R6$ — ближайшее выбранное значение сопротивления из стандартного ряда номинальных значений сопротивлений.

С учетом термокомпенсации изменения сопротивления обмотки электродвигателя резистор $R6$ должен иметь ТКС, равный ТКС обмотки электродвигателя. Если обмотка выполнена медным проводом, то величина ТКС резистора $R6$ должна быть в пределах 0,0036... ...0,004 1/°С.

Сопротивление резистора $R4$ рассчитывается по формуле

$$R4_{\text{расч}} = \frac{(R_{\text{МН}} + \Delta R_{\text{М}})\, 5R_{5-8}}{5R6 - (R_{\text{МН}} - \Delta R_{\text{М}})}, \quad (3)$$

где $R4_{\text{расч}}$ — расчетное значение, кОм; $\Delta R_{\text{М}}$ — норма на технологический разброс сопротивления обмотки электродвигателя, Ом.

Если полученное в результате расчета сопротивления $R4$ не укладывается в стандартный ряд сопротивлений, то выбирается ближайшее меньшее значение.

Суммарное сопротивление резисторов, подключенных между выводами *2* и *3*, определяется исходя из нагрузочной способности источника опорного напряжения и должно быть не менее 20 кОм. С учетом этого суммарное сопротивление резисторов, кОм, между выводами *1* и *3* должно быть не более

$$R1 + R2 \leqslant 20 - R3. \quad (4)$$

Тогда сопротивление $R3$ определится из выражения

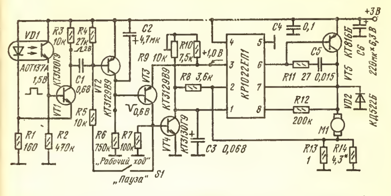
$$R3 = \left[E_{n\text{Н}} - \left(\frac{5R4R6}{R4 + 5R_{5-8}} - R_{\text{МН}}\right) \times I_{\text{М}} + 0{,}01\,\frac{6R4 + 5R_{5-8}}{R4 + 5R_{5-8}}\right] (R4 + 5R_{5-8})\, 20/U_{\text{оп},3-2}\, (6R4 + 5R_{5-8}), \quad (5)$$

где $\Delta E_n = 1{,}035$ В.

Минимальное значение суммы двух резисторов $R1$ и $R2$ с учетом выражений (4) и (5) определится как

$$(R1 + R2)_{\min} = 20 - \left\{(E_{n\text{Н}} + \Delta E_n) - \left[\frac{5R4R6}{R4 + 5R_{5-8}} - (R_{\text{МН}} + \Delta R_{\text{М}})\right] I_{\text{М}} + 0{,}01\,\frac{6R4 + 5R_{5-8}}{R4 + 5R_{5-8}}\right\} (R4 + 5R_{5-8})\, 20/U_{\text{оп},2-3,\min}\, (6R4 + 5R_{5-8}), \quad (6)$$

где ΔE_n — норма на технологический разброс противо-ЭДС электродвигателя, В; $U_{\text{оп},2-3,\min} = 0{,}97$ В — минимальное значение выходного напряжения опорного источника при $T = +25$ °С.



Принципиальная электрическая схема управления режимами работы и регулятора частоты вращения вала микродвигателя в микромагнитофоне «Электроника М-401С»

Аналогично максимальное значение суммы двух резисторов *R1* и *R2* определится из выражения

$$(R1+R2)_{\max} = 20 - \Big\{ (E_{n\text{Н}} - \Delta E_n) \Big[\frac{5R4R6}{R4+5R_{5-8}} - (R_{\text{МН}} - \Delta R_{\text{М}}) \Big] I_{\text{М}} + 0{,}01 \frac{6R4+5R_{5-8}}{R4+5R_{5-8}} \Big\} (R4+5R_{5-8})\, 20/U_{\text{оп},2-3,\max} \times (6R4+5R_{5-8}),$$

где $U_{\text{оп},2-3,\max}=1{,}12$ В — максимальное значение выходного напряжения опорного источника при $T=+25\,°$ С.

Если один из этих двух резисторов будет подстроечным, например *R2*, то сопротивление постоянного резистора *R1* будет равно минимальному значению суммы и определяться из выражения (6), а сопротивление подстроечного резистора *R2* будет равно

$$R2 = (R1+R2)_{\max} - (R1+R2)_{\min}. \qquad (7)$$

Таким образом, используя формулы (1)—(7), можно рассчитать все номиналы внешних навесных элементов регулятора частоты вращения вала для конкретного типа микродвигателя.

Ниже приведена схема управления режимами работы микродвигателя и регулятора частоты вращения его вала, применения в микромагнитофоне «Электроника М-401С». Рассчитанные по приведенной методике номиналы внешних навесных элементов регулятора частоты вращения вала для микродвигателя типа ДП20-0,1-У1.1 имеют следующие значения: *R6*=0,72 Ом (обозначение элементов соответствует типовой схеме включения); *R1*=7,5 кОм; *R2*=10 кОм; *R3*=3,6 кОм; *R4*=200 кОм; транзистор *VT1* типа КТ816Б со статическим коэффициентом передачи тока базы не менее 30.

Управляющая часть схемы содержит датчик автостопа на оптопаре *VD1* типа АОТ137А, усилитель-интегратор импульсов на транзисторе *VT1*, *VT2* и управляющий ключ на транзисторе *VT4*. В ре-

жиме «рабочий ход» переключатель *S1* разомкиут и при подаче питания двигатель приводит в движеиие приемный узел, который, вращаясь, перекрывает световой поток оптопары и формирует на ее выходе импульсы перемениого напряжения. Эти импульсы, усиленные траизистором *VT1*, управляют работой ключа иа транзисторе *VT2* и ие дают зарядиться коидеисатору *C2*. При этом траизисторы *VT3* и *VT4* остаются запертыми и система автоматического регулирования частоты вращения вала остается включеииой. При остановке приемиого узла поступлеине импульсов на *VT2* прекращается, он запирается и коидеисатор *C2* заряжается, а транзисторы *VT3*, *VT4* открываются и выключают двигатель. В режиме «пауза» через переключатель *S1* подается смещение иа траизистор *VT4*; он открывается и также выключает двигатель.

Серия К1033

К1033ЕУ1

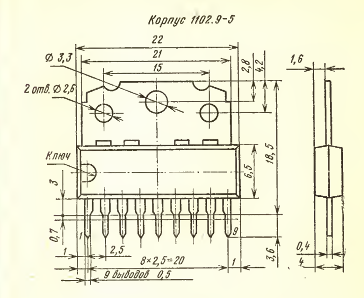
Микросхема представляет собой устройство управления импульсиого источника вторичного электропитаиия (ИВП), построеиного по схеме однотактного преобразования хода, в телевизиоиных приемииках цветиого и черио-белого изображения. Выполняет функции: плавиого запуска, управлеиия, коитроля, защнты мощиого ключевого траизистора. Обеспечнвает работу ИВП в режиме холостого хода, устойчивость к короткому замыкаиию, стабильность выходных напряжеиий ИВП к измеиеиию сетевого иапряжсния от 90 до 270 В. Особеииостью микросхемы является: обнаружение аварийного режима нагрузки иа иачальных стадиях его развнтия и быстрое отключеиие силового траизистора при коротком замыкаиии вторичиой цепи трансформатора; выдержка в отключеиом состояиии с повтореиием цикла «включеи — выключеи», если короткое замыкаиие ие устраиено; включение с плаиовым нарастаиием выходной мощности прн устранении короткого замыкаиия.

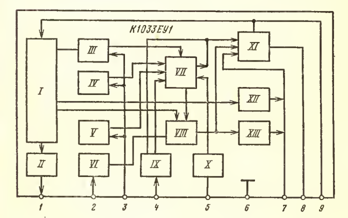
Микросхема позволяет строить ИВП с КПД более 80 % при выходной мощности 40...100 Вт. Выполиена по планарио-эпитаксиальной техиологии иа биполярных траизисторах с изоляцией элементов *p-n* переходом.

Корпус типа 1102.9-5. Масса ие более 3 г.

Функциональный состав: I — схема запуска, стабилизатор напряжения; *II* — источник опориого напряжеиия; *III* — усилитель цепи обратиой связи; *IV*, *V* — узел опозиавания перегрузки по току; *VI* — индикатор тактовых импульсов; *VII* — триггер «старт — стоп»; *VIII* — логическое устройство управлеиия; *IX* — формирователь пилообразного иапряжеиия; *X* — трнггер блокировки; *XI* — усилитель выходного тока; *XII* — узел заряда разделительиого коиденсатора; *XIII* — выключатель базового тока.

Назначение выводов: 1 — выход опорного напряжеиия; *2* — вход для подключеиия виешиего тактового геиератора; *3* — вход регулировки режима работы и опознаваиия перегрузки; *4* — выход генератора пилообразиого иапряжеиия; *5* — вход триггера внешией блокировки; *6* — общий вывод ($-U_п$); *7* — вход выключателя вы-





ходного тока; *8* — выход усилителя выходного тока; *9* — напряжение питания ($+U_п$).

Работа микросхемы

Микросхема осуществляет коммутацию высоковольтного ключевого транзистора в источнике электропитания, построенном по схеме однотактного преобразователя обратного хода (см. типовую схему включения). Выпрямленное и отфильтрованное напряжение сети подается на первичную обмотку *1—7* трансформатора *TV1* через клю-

чевой транзистор $VT1$, шунтированный конденсатором $C11$. Эквивалентные схемы работы ИВП и временные диаграммы напряжения и тока приведены ниже.

Режим запуска. Этот режим предназначен для плавного вывода преобразователя в нормальный режим работы при включении в сеть и после нарушения его работы, например после короткого замыкания во вторичной цепи трансформатора.

Положительные полуволны синусоидального входного напряжения через диод $VD5$ и резистор $R5$ заряжают конденсатор $C4$ и напряжение питания подается на микросхему (вывод 9); одновременно на выводе 4, соединенном цепью $R8$, $C6$, устанавливается напряжение 7 В, а на вывод 5 через резистор $R3$ подается напряжение для подготовки ее к включению. При достижении напряжения на конденсаторе $C4$ около 4,5 В включается внутренний источник опорного напряжения ($U_{оп}$=1,25 В) стабилизатора напряжения I и параметрический усилитель XII, заряжающий через вывод 7 разделительный конденсатор $C5$. При этом подается питание на триггер блокировки X и осуществляется блокировка выходного каскада. Стабилизатор напряжения переходит в ждущий режим. При достижении напряжения питания на выводе 9 значения, равного напряжению включения (11,5 В), включается стабилизатор напряжения; питание подается на все узлы микросхемы, а опорное напряжение через повторитель и вывод 1 запитывает делитель $R7$, $R9$—$R11$. На выводе 3 устанавливается максимальное напряжение +2,7 В (напряжение на обмотке 15—9 равно нулю). При этом включается устройство опознавания перегрузки и режима короткого замыкания. На выводе 4 устанавливается напряжение +2,2 В, которое является нижним уровнем пилообразного напряжения.

На выходе триггера логического управляющего устройства $VIII$ устанавливается логическая единица и на выводе 4 (конденсатор $C6$) начинает линейно нарастать напряжение с $\tau=R8\ C6$. Это линейно нарастающее напряжение подается на вход усилителя выходного тока XI и через вывод 8 в базовую цепь силового ключа $VT1$.

При достижении амплитуды пилообразного напряжения опорного напряжения компаратора, заданного устройством опознавания перегрузки, на вход триггера логического управляющего устройства $VIII$ поступает импульс «стоп», переключающий этот триггер в состояние логического нуля, и срабатывает выключатель тока $XIII$. При этом блокируется выходной каскад усилителя тока XI и отводится ток из базовой цепи транзистора $VT1$.

Переключение транзистора $VT1$ вызывает в цепи первичной обмотки 1—7 импульс тока, который передается во вторичные цепи трансформатора $TV1$. С обмотки 11—3 осуществляется подзарядка конденсатора $C4$. Конденсатор $C9$ в цепи обратной связи заряжается напряжением отрицательной полярности от обмотки 15—9, в результате чего напряжение на выводе 3 уменьшается, импульсный ток на выводе 8 увеличивается.

При напряжении +2,2 В на выводе 3 усилитель опознавания перегрузки IV, V передает управление на регулирующий усилитель, выходной ток уменьшается до заданного значения, соответствующего нормальному режиму.

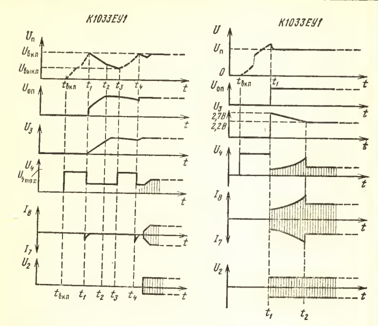
Рассмотренный режим запуска («жесткий» запуск) характерен для ИВП, в котором на выводе 1 микросхемы отсутствует конденсатор $C8$. При наличии конденсатора $C8$ происходит «мягкий» запуск.

Напряженне на выводе *3* нарастает плавно, поэтому конденсатор *С9* успевает зарядиться к моменту достижения напряжением на выводе *1* своего максимального значения, равного $U_{оп}$. В этом случае выход микросхемы на номинальный режим исключает прохождение максимального тока через вывод *8*. На временных диаграммах показаны эпюры напряжений и токов на выводах микросхемы в случае «жесткого» и «мягкого» режимов запуска.

Нормальный режим (режим стабилизации). Сигналом начала следующего цикла работы ключа *VT1* служит изменение полярности (с отрицательной на положительную) напряжения обмотки связи *15—9*. Это напряжение по цепи *R12*, *С10*, *R6* поступает на вывод *2* (вход схемы задания такта *V1*). В момент перехода напряжения через нулевое значение на выходе схемы нуль-индикатора формируется сигнал «старт» и триггер логического управляющего устройства переключается в состояние логической единицы, запускает формирователь пилообразного напряжения, разблокирует усилитель выходного тока *X1*. Выходной ток, нарастающий линейно, поступает через вывод *8* в базовую цепь силового ключа *VT1*, коллекторный ток которого, протекающий через первичную обмотку *1—7* трансформатора *TV1*, также возрастает линейно. Происходит накопление энергии в индуктивности связи трансформатора *TV1*. Напряжение обратной связи на конденсаторе *С9*, полученное на выводе *3*, сравнивается с опорным, поступающим с вывода *1* на делитель *R7*, *С9*, *R11*, усиливается регулирующим усилителем и подается на опорный вход компаратора, на второй вход которого подается пилообразное напряжение от формирователя. Когда амплитуда пилообразного напряжения достигает опорного уровня, компаратор переключается и с выхода логического управляющего устройства поступает сигнал «стоп», запирающий усилитель выходного тока, и открывает каскад выключателя тока. Транзистор *VT1* начинает запираться. При запираниях транзистора *VT1* напряжение на обмотках трансформатора изменяет знак. Конденсатор *С11* в этот момент ограничивает выброс напряжения на коллекторе этого транзистора. Напряжение на вторичных обмотках увеличивается, открываются выпрямительные диоды, и энергия, запасенная в индуктивности связи трансформатора, передается в нагрузку. Ток i_2 в индуктивности связи, подключенной к постоянному по уровню напряжению, спадает по линейному закону.

При уменьшении тока в индуктивности до нуля выпрямительные диоды в цепях выходных обмоток выключаются. Освобождается колебательный контур, образованный индуктивностью трансформатора и емкостью конденсатора *С11*. Разряд этого конденсатора приводит к быстрому переходу через нулевое значение напряжения на обмотках. В момент изменения знака на обмотке *15—9* и выводе *2* схема задания такта подготавливает логическую управляющее устройство к следующему циклу работы, и описанный выше процесс работы ИВП повторяется.

Режим короткого замыкания. При коротком замыкании в нагрузках, подключенных к обмотке *16—4*, напряжение обратной связи, снимаемое с обмотки *9—15*, резко уменьшается, напряжение на конденсаторе *С9* стремится к нулю, что приводит к увеличению напряжения на выводе *3* до +2,4 В. Включается узел опознавания режима короткого замыкания, который снижает порог срабатывания компаратора. Ширина импульса тока с выхода микросхемы уменьшается. Состоя-



Временные диаграммы токов и напряжений на выводах микросхемы К1033ЕУ1 в режиме «мягкого» запуска

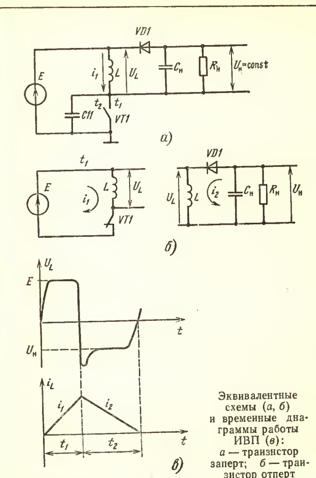
Временные диаграммы токов и напряжений на выводах микросхемы К1033ЕУ1 в режиме «жесткого» запуска

ние логического управляющего устройства соответствует нормальному режиму, только с уменьшенным временным интервалом между сигналами «старт» и «стоп»

.При коротком замыкании всей вторичной цепи (обмотки *16—2*) напряжение питания микросхемы на выводе *9* падает ниже 7,5 В и устройство защиты от понижения напряжения выключает стабилизатор напряжения и снимает питание с узлов микросхемы. В этом случае ИВП переходит в режим «включение — выключение» с постоянной времени $\tau = C6R8$ до устранения короткого замыкания.

Режим холостого хода. При снижении мощности нагрузки во вторичной цепи трансформатора вплоть до нуля отрицательное напряжение на конденсаторе *C9* увеличивается. Напряжение рассогласования на выводе *3* уменьшается до +2 В, близкого к порогу выключения регулирующего усилителя. Соответственно укорачивается выходной импульс приблизительно до 1 мкс.

Во избежание неопределенного режима работы предусмотрен контур обратной связи через конденсатор *C7*, включенный между выводами *2* и *3* и обеспечивающий синхронное с тактом включения микросхемы повышение порога срабатывания компаратора. Фронты переменного напряжения с конденсатора *C10* дифференцируются кон-



Эквивалентные схемы (*а*, *б*) и временные диаграммы работы ИВП (*в*): *а* — транзистор заперт; *б* — транзистор отперт

денсатором *С7* и передаются на вход регулирующего усилителя. В нормальном режиме конденсатор *С7* существенного влияния на работу микросхемы не оказывает.

Электрические параметры

Напряжение питания	10...13 В

Режим нормальной работы

Ток потребления при включенной нагрузке, $U_п$= =10 В, T=—10...+70 °С:	
$U_{ос}$=—10 В	110...160 мА
$U_{ос}$=0	55...110 мА
Напряжение включения при $U_{ос}$=0, T=+25...+70 °С	11...12,4 В

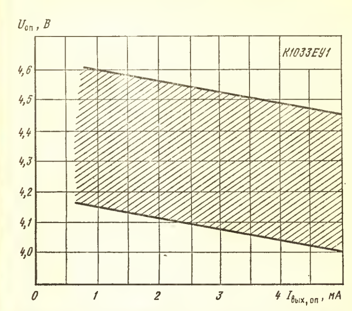
Входное напряжение на выводе *3* при $U_п=10$ В, $U_{ос}=0$, $T=+25$ °С:	
не менее	2,3 В
не более	2,9 В
Входное напряжение на выводе *5* при $U_п=10$ В, $U_{ос}=0$, $T=+25$ °С:	
не менее	5,5 В
не более	7 В
Опорное напряжение при $U_п=13$ В, $U_{ос}=0...-10$ В, $T=-10...+70$ °С	4...4,6 В
Среднее напряжение на выводе *8* при $U_п=10$ В, $U_{ос}=0$, $T=+25$ °С	2,7...4 В
Напряжение выключения при $U_п=10$ В, $U_{ос}=0$, $T=+25$ °С, не менее	6,5 В
Температурный коэффициент опорного напряжения при $U_п=13$ В, $U_{оп}=-10$ В, $T=-10...+70$ °С, не более	0,1 %/°С

Режим защиты от короткого замыкания

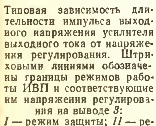
Ток потребления при блокировке, $U_п=10$ В, $U_{ос}=0$, $T=+25$ °С, не более	26 А
Напряжение срабатывания триггера блокировки при $U_п=10$ В, $U_{ос}=0$, $T=+25$ °С, не менее	1,8 В
Напряжение отпускания триггера блокировки при $U_п=10$ В, $U_{ос}=0$, $T=+25$ °С, не более	2,7 В
Напряжение на выводе *4* при блокировке, $U_п=10$ В, $U_{ос}=0$, $U_5=1,8$ В, $T=+25$ °С	1,8...2,5 В
Напряжение на выводе *7* при блокировке, $U_п=10$ В, $U_{ос}=0$, $U_5=1,8$ В, $T=+25$ °С	1,3...1,8 В

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания	8,5...20 В
Максимальный импульсный выходной ток по выводу *8*	1,5 А
Температура окружающей среды	−10...+70 °С



Зависимость опорного напряжения от выходного тока источника опорного напряжения. Заштрихована область разброса значений параметра для 95 % микросхем


Типовая зависимость длительности импульса выходного напряжения усилителя выходного тока от напряжения регулирования. Штриховыми линиями обозначены границы режимов работы ИВП и соответствующие им напряжения регулирования на выводе *3*:
I — режим защиты; *II* — режим нормальной работы; *III* — режим перегрузки по току; *IV* — режимы пуска и короткого замыкания

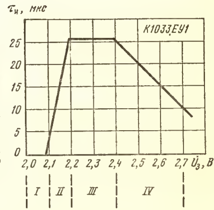
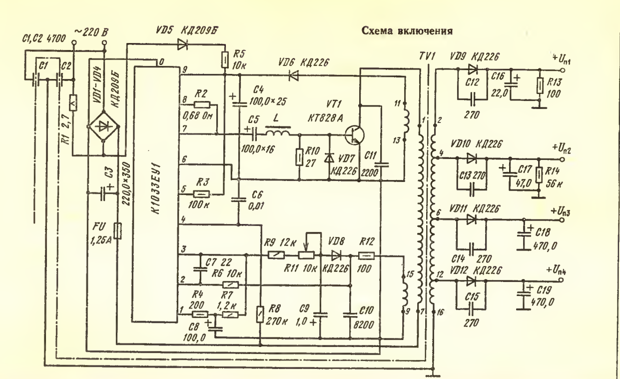


Схема включения



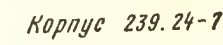
Прииципиальная электрнческая схема блока питання для телевизионного приемника иа микросхеме КР1033ЕУ1

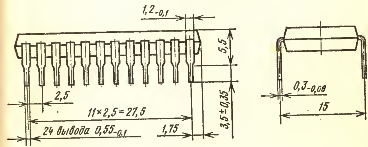
Серия КР1506

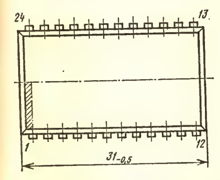
КР1506ХЛ1

Микросхема КР1506ХЛ1 представляет собой передатчик системы дистанционного управления с использованием инфракрасного канала связи. Предназначена для применения в телевизионных приемниках и другой радиоэлектронной аппаратуре. Выполнена по МОП-технологии.

Корпус типа 239.24-7. Масса не более 4 г.

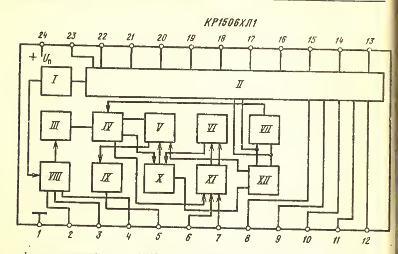






Функциональный состав: *I* — схема запуска; *II* — схема опознавания столбцов и строк; *III* — генератор синхронизации; *IV* — схема контроля; *V* — параллельно-последовательный преобразователь; *VI* — схема свободного выбора; *VII* — схема выходной задержки; *VIII* — *RC*-генератор; *IX* — выходной каскад; *X* — адресный регистр; *XI* — дешифратор выбора; *XII* — дешифратор.

Назначение выводов: *1* — общий вывод ($-U_п$); *2* — подключение *C1*; *3* — подключение *R1*; *4* — подключение *R2*; *5* — выход; *6* — адресный выход 1; *7* — адресный вход 2; *8* — информационный вход 1; *9* — информационный вход 2; *10* — информационный вход 3; *11* —



информационный вход *4*; *12* — информационный вход *5*; *13* — информационный вход *6*; *14* — информационный вход *7*; *15* — информационный вход *8*; *16* — информационный вход *9*; *17* — информационный вход *10*; *18* — информационный вход *11*; *19* — информационный вход *12*; *20* — информационный вход *13*; *21* — информационный вход *14*; *22* — информационный вход *15*; *23* — информационный вход *16*; *24* — напряжение питания ($+U_п$).

Работа микросхемы

Микросхема КР1506ХЛ1 позволяет формировать 1024 команды, которые подразделяются на 16 групп (подсистем) по 64 команды в каждой. Код подсистемы можно выбрать нажатием кнопки, движковым переключателем либо (если используется одна подсистема) закоммутировать с помощью пайки. Выбор подсистемы производится уровнями напряжения на входах установки адреса (выводы *6*, *7*).

В зависимости от уровней напряжения на этих выводах микросхема может работать в одном из четырех режимов.

Режим 1. Выводы *6* и *7* подключены к $+U_п$. При нажатии любой из кнопок *SB1—SB64* первая команда выдается с адресом 1, а все последующие — с адресом 16.

Режим 2. Вывод *7* подключен к $+U_п$, а вывод *6* — к $-U_п$. При этом все команды формируются с адресом 15.

Режим 3. Вывод *7* подключен к $-U_п$, а вывод *6* — к $+U_п$. Все команды выдаются с адресом 10.

Режим 4. Выводы *6* и *7* подключены к $-U_п$. При этом возможен произвольный выбор адреса. Он осуществляется нажатием одной из кнопок, соответствующих командам с 17-й по 32-ю. При последующем нажатии кнопок команды выдаются с установленным перед этим адресом.

В приведенной ниже таблице показана связь номера команды с кодом на выходе передатчика. Номер команды внутри подсистемы совпадает с номером ключа *SB1—SB64* на типовой схеме передатчика.

Таблица 2

Таблица кодов команд

Номер команды	Код	Номер команды	Код	Номер команды	Код
1	000000	23	011010	44	110101
2	100000	24	111010	45	001101
3	010000	25	000110	46	101101
4	110000	26	100110	47	011101
5	001000	27	010110	48	111101
6	101000	28	110110	49	000011
7	011000	29	001110	50	100011
8	111000	30	101110	51	010011
9	000100	31	011110	52	110011
10	100100	32	111110	53	001011
11	010100	33	000001	54	101011
12	110100	34	100001	55	011011
13	001100	35	010001	56	111011
14	101100	36	110001	57	000111
15	011100	37	001001	58	100111
16	111100	38	101001	59	010111
17	000010	39	011001	60	110111
18	100010	40	111001	61	001111
19	010010	41	000101	62	101111
20	110010	42	100101	63	011111
21	001010	43	010101	64	111111
22	101010				

Режим свободного выбора адреса может сочетаться с любым другим режимом, для чего достаточно выводы *6* и *7* на короткое время подключить к $-U_п$. При этом триггер свободного выбора адреса переключается и нужный адрес может быть установлен командами от 17 до 32. Для вывода из режима свободного выбора адреса служат команды *2*, *3*, *33* и *39*, которые возвращают триггер в нулевое

Таблица 3

Коды адресов на выходах микросхемы КР15006ХЛ1 и КР1506ХЛ2

Номер адреса	Код	Номер адреса	Код	Номер адреса	Код
1	0000	7	0110	12	1101
2	1000	8	1110	13	0011
3	0100	9	0001	14	1011
4	1100	10	1001	15	0111
5	0010	11	0101	16	1111
6	1010				

состояние и устанавливают в регистре адрес, соответствующий заранее выбранному режиму (1, 2 или 3).

В системе дистанционного управления (ДУ) на микросхемах КР1506ХЛ1 и КР1506ХЛ2 применен один кварцевый резонатор в приемной части. В передающей части задающий генератор выполнен по *RC*-схеме. Тактовая частота передатчика определяется цепью *R2C1*. Резистор *R1* служит для компенсации зависимости частоты от напряжения питания. Постоянную времени цепи *R2C1* выбирают в зависимости от частоты используемого в приемной части кварцевого резонатора. Если в приемнике установлен резонатор на 4,4 МГц, то для обеспечения синхронной работы частота передатчика должна находиться в пределах 160...200 кГц, чему соответствует постоянная времени $R2C1 = 1{,}8 \cdot 10^{-6}$ с. При использовании резонаторов на другую частоту (в пределах 0,4...4,4 МГц) постоянная времени этой цепи должна быть изменена обратно пропорционально частоте.

Ниже приведена принципиальная схема передатчика ДУ на основе микросхемы КР1506ХЛ1. На выходе микросхемы включен усилитель мощности на транзисторах *VT1—VT3*, нагруженный на три диода инфракрасного излучения *VD3—VD5*. Необходимость применения дополнительного усилителя вызвана тем, что выходного тока микросхемы недостаточно для обеспечения необходимой мощности ИК излучения для уверенной связи на расстоянии нескольких метров. В состоянии покоя, т. е. когда ни одна из командных кнопок не нажата, тактовый генератор заблокирован, а все транзисторы усилителя заперты, так что передатчик практически не разряжает батарею питания, что позволяет отказаться от ее выключения.

Как видно из приведенных выше таблиц, код команды содержит 6 бит, а код адреса 4 бита. Полный формат сигнала управления составляет 14 импульсов. Информация кодируется длительностью интервалов между импульсами. Логическому нулю соответствует интервал, равный одному периоду тактовой частоты, логической единице — интервал удвоенной длительности. Передача десятибитового слова осуществляется с помощью *11* импульсов данных. Дополнительно каждый сигнал ДУ содержит предварительный, запускающий и останавливающий импульсы. Временной интервал между предварительным и запускающим импульсами равен *3T*, между запускающим и первым информационным импульсами — *T*. За последним информационным импульсом через интервал *3T* передается импульс остановки. Код адреса передается в первых четырех битах, последующие шесть содержат код команды. Клавиатура управления содержит 64 кнопки.

В схеме предусмотрен ряд предосторожностей, исключающих возможность сбоя при неправильном обращении с клавиатурой и при ненадежном контактировании. Через каждые 130 мс после нажатия кнопки производится автоматический контроль входов управления. Если замкнутыми оказываются более одной кнопки, передатчик блокируется и команда на выходе не появляется. Предусмотрена также защита от дребезга контактов. Передача команды не производится, если контакты кнопки замкнуты меньше 20 мс. Если контакты были замкнуты более 20 мс, команда передается до конца, даже если во время ее передачи контакт будет нарушен. При длительном нажатии на кнопку передача соответствующей команды повторяется через каждые 30 мс.

Длительность командного импульса составляет 10 мкс (при час-

тоте кварцевого резонатора 4 МГц). Такая малая длительность импульса позволяет пропускать через светоизолирующие диоды большой управляющий ток (порядка 1 А), что обеспечивает большую дальность передачи и хорошую помехозащищенность при малом потреблении средней мощности от источника питания.

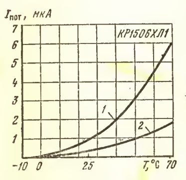
Электрические параметры

Выходное напряжение низкого уровня при $U_п=6$ В, $I_{OL}=1$ мА, $T=-10...+70$ °С, не более	1,5 В
Выходное напряжение высокого уровня при $U_п=6$ В, $I_{OH}=-1$ мА, $T=-10...-70$ °С, не менее	4 В
Ток потребления при $U_п=9$ В, не более	500 мкА
Ток потребления при включенном генераторе $U_п=9$ В, не более	5,5 мА
Частота следования тактовых сигналов при $U_п=9$ В	160...220 кГц

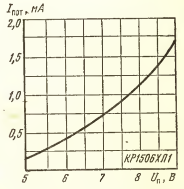
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания	6...9 В
Входное напряжение высокого уровня	$U_п-1$ В...$U_п$
Входное напряжение низкого уровня	0...1 В
Выходной ток, не более	1 мА

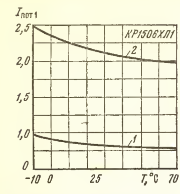
Примечание. Микросхема сохраняет свои параметры после воздействия питающего и входного напряжений от минус 0,3 до 10 В и выходного тока до 10 мА.



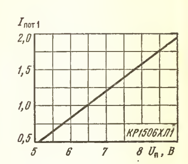
Зависимости тока потребления в состоянии покоя от напряжения питания при $T=+25$ °С: 1 — $U_п=6$ В; 2 — $U_п=9$ В



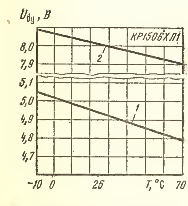
Зависимость тока потребления в состоянии покоя от напряжения питания при $T=+25$ °С



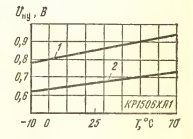
Зависимость тока потребления при включенном генераторе от температуры:
$1 - U_п=6$ В; $2 - U_п=9$ В



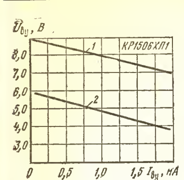
Зависимость тока потребления при включенном генераторе от напряжения питания при $T=+25$ °C



Зависимости выходного напряжения высокого уровня от температуры:
$1 - U_п=6$ В; $2 - U_п=9$ В

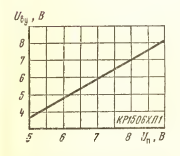


Зависимости выходного напряжения низкого уровня от температуры:
$1 - U_п=6$ В; $2 - U_п=9$ В

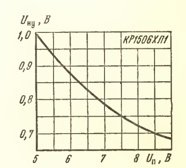


Зависимости выходного напряжения высокого уровня от выходного тока высокого уровня: $1 — U_п=9$ В, $2 — U_п=6$ В

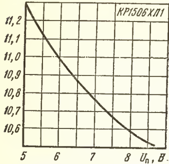
Зависимости выходного напряжения низкого уровня от выходного тока низкого уровня при $T=+25$ °С: $1 — U_п=6$ В; $2 — U_п=9$ В



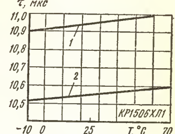
Зависимость выходного напряжения высокого уровня от напряжения питания при $T=+25$ °С



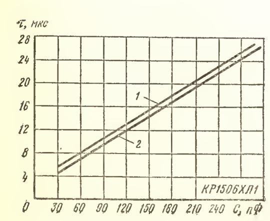
Зависимость выходного напряжения низкого уровня от напряжения питания при $T=+25$ °С



Зависимость длительности командного импульса от напряжения питания при $T = +25\,°C$

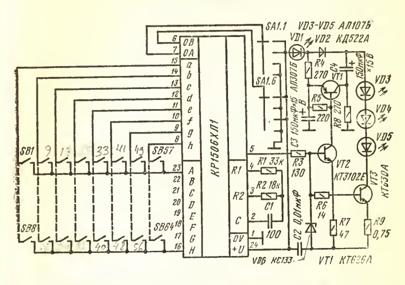


Зависимости длительности командного импульса от температуры:
1 — $U_п = 6$ В; 2 — $U_п = 9$ В



Зависимости длительности командного импульса от емкости *C1* при $T = +25\,°C$:
1 — $U_п = 6$ В; 2 — $U_п = 9$ В

Схема включения



Принципиальная схема передатчика дистанционного управления на микросхеме КР1506ХЛ1

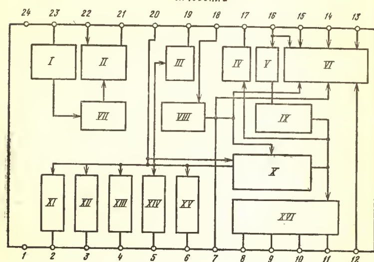
КР1506ХЛ2

Микросхема КР1506ХЛ2 — приемник системы дистанционного управления. Предназначена для применения в телевизионных приемниках и другой радиоэлектронной аппаратуре с инфракрасным каналом связи ДУ. Выполнена по *p* МОП-технологии.

Корпус типа 239.24-7 (см. КР1506ХЛ1). Масса не более 4 г.

Функциональный состав: I — генератор с кварцевой стабилизацией; *II* — генератор тактовой частоты 277 кГц; *III* — триггер включения «Сеть»; *IV* — регистр ввода данных; *V* — усилитель; *VI* — схема для прямого ввода команд; *VII* — делитель частоты 1 : 16; *VIII* — устройство выбора режима работы; *IX* — преобразователь кода; *X* — блок управления; *XI* — цифро-аналоговый преобразователь 1; *XII* — цифро-аналоговый преобразователь 2; *XIII* — цифро-аналоговый преобразователь 3; *XIV* — цифро-аналоговый преобразователь 4; *XV* — триггер управления дополнительным запоминающим устройством; *XVI* — параллельный регистр кода номера программ.

Назначение выводов: 1 — общий вывод $(+U_п)$; *2* — выход ЦАП1; *3* — выход ЦАП2; *4* — выход ЦАП3; *5* — выход ЦАП4; *6* — выход коммутатора дополнительной памяти; *7* — прямой ввод данных; *8—11* — выходы параллельного кодономера программы; *12—15* — прямой ввод данных; *16* — вход сигнала ДУ; *17* — выход регистра ввода данных; *18* — вход устройства выбора режима работы;



19 — выключатель «Сеть»; *20* — выход сигнала управления; *21* — выход тактовых импульсов (277 кГц) Ф1; *22* — выход тактовых импульсов (277 кГц) Ф2; *23* — подключение кварцевого резонатора; *24* — напряжение питания ($-U_п$).

Работа микросхемы

Типовая схема приемника дистанционного управления с применением микросхемы КР1506ХЛ2 приведена ниже.

Управляющие сигналы с приемного фотодиода подаются на вход микросхемы (вывод *16*) через предварительный усилитель. В микросхеме они преобразуются в последовательный 12-разрядный код. Первый бит принимаемого слова всегда равен логической единице, далее следуют четыре бита адреса и шесть битов команды. Последний бит каждого слова — также логическая единица. Длительность каждого бита — четыре синхроимпульса (около 14 мкс). Преобразованный код используется для работы следующих узлов микросхемы, а также поступает на выход данных (вывод *17*) для управления дополнительными устройствами. В состоянии покоя на этом выводе поддерживается уровень логического нуля. Схема допускает прямой ввод команд управления на выводы *7*, *12—15* с местного пульта управления (ключи *A1—A5*). Сигналы прямого ввода имеют приоритет. Для исключения влияния помех, наводимых на входы управления, в микросхеме предусмотрена двукратная проверка их состояния с интервалом 20 мс. Команда исполняется только после окончания последней проверки, подтверждающей наличие сигнала управления. Коды команд со входа ДУ, содержание команд, а также команд прямого ввода приведены в таблице.

Микросхема КР1506ХЛ2, как и микросхема передатчика, может работать в четырех различных режимах, выбираемых соединением входа выбора режима (вывод *18*) с одним из выходов синхрогенератора (выводы *21*, *22*) или источником питания.

Режим 1. Вывод *18* соединен с общим выводом ($+U_п$). В этом случае приемник принимает команды, передаваемые с адресом *16*, а аналоговые выходы (выводы *2—5*) управляются также командами, передаваемыми с адресом 14.

Режим 2. Вывод *18* соединен с выводом *21*. При этом приемник также принимает команды с адресом 16, а аналоговые выходы дополнительно могут управляться командами с адресами 13 и 14.

Режим 3. Вывод *18* соединен с отрицательным выводом источника питания. Всеми функциями приемника управляют команды с адресом 15, что обеспечивает независимую параллельную работу двух микросхем 1506ХЛ2, одна из которых используется в режиме 1 или 2, а вторая — в режиме 3.

Режим 4. Вывод *18* соединен с выводом *22*. Способ обработки сигналов управления в этом случае зависит от состояния триггера включения подсистемы в микросхеме. При подаче питания этот триггер всегда устанавливается в исходное состояние «Подсистема выключена», и приемник исполняет команды, передаваемые с адресами 1 и 16. Команды с 57-й по 64-ю переключают триггер в положение «Подсистема включена», после чего команды переключения программ (с 17-й по 32-ю) не изменяют заранее установленных значений кодов программ на выводах *8—11*, а только подаются после преобразования на выход данных (вывод *17*) для управления дополнительными дешифраторами. В таком режиме работы система ДУ может управлять комплексом, состоящим из телевизора и видеомагнитофона или приставки для телевизионных игр. Последние в этом случае являются подсистемами, и ими можно управлять, используя те же кнопки, что и при переключении телевизионных программ. При выключении телевизора и повторном его включении автоматически устанавливается режим «Подсистема выключена».

Триггер, управляющий включением сетевого напряжения, может быть установлен в положение «Включено» одним из четырех способов: командой 3 — «Сеть включить», любой из команд выбора программы (с 17-й до 32-ю), командой 8 (последовательный перебор программ) и подаче на вывод *19* напряжения питания в течение не менее 20 мкс. В исходное состояние триггер возвращается по команде 2 «Сеть выключить». Для защиты от срабатывания при случайном кратковременном касании кнопок управления передатчика триггер переключается с задержкой 700 мс.

Четыре аналоговых выхода (выводы *2—5*) служат для вывода управляющих напряжений, представляющих собой последовательность прямоугольных импульсов с управляемой скважностью и частотой следования около 17,3 кГц (при частоте кварцевого резонатора 4,4 МГц). Отношение длительности импульсов к интервалу между ними может ступенчато изменяться (число ступеней 63). Относительно высокая частота следования импульсов позволяет использовать для фильтрации простейшие *RC*-цепи с малой постоянной времени.

В момент включения приемника отношение длительности импульсов к интервалу между ними на выходах *2—4* равно 1, а на выходе *5*—1/2. При длительном нажатии кнопки управления аналоговыми сигналами (команды с 41-й по 48-ю) длительность импульсов напря-

Таблица 4

Коды и содержание команд

Номер команды	Код: на выходах передатчика и приемника	Код: на входах прямого ввода команд КР1506ХЛ2	Команда, выполняемая микросхемой КР1506ХЛ2 в различных режимах: Режимы 1—3	Режим 4: Подсистема выключена	Режим 4: Подсистема включена
1	000000	00000	—	—	—
2	100000	10000	Сеть выключить	Сеть выключить	Сеть и подсистему выключить
3	010000	01000	Сеть и звук включить	—	Сеть включить, подсистему выключить
4	110000	11000	Нормализация	—	—
5	001000	00100	Подстроить гетеродин (+)	Подстроить гетеродин	Подстроить гетеродин
6	101000	10100	То же (—)	То же (—)	То же (—)
7	011000	01100	Звук выключить	Звук выключить	Звук выключить
8	111000	11100	Перебор программ, сеть включить	Перебор программ, сеть включить	—
17	000010	00001	Программа 1, сеть включить	Программа 1, сеть включить	—
18	100010	10001	Программа 2, сеть включить	Программа 2, сеть включить	—
19	010010	01001	Программа 3, сеть включить	Программа 3, сеть включить	—
20	110010	11001	Программа 4, сеть включить	Программа 4, сеть включить	—
21	001010	00101	Программа 5, сеть включить	Программа 5, сеть включить	—
22	101010	10101	Программа 6, сеть включить	Программа 6, сеть включить	—
23	011010	01101	Программа 7, сеть включить	Программа 7, сеть включить	—
24	111010	11101	Программа 8, сеть включить	Программа 8, сеть включить	—
25	000110	00011	Программа 9, сеть включить	Программа 9, сеть включить	—

26	100110	10011	Программа 10, сеть включить	Программа 10, сеть включить	—
27	010110	01011	Программа 11, сеть включить	Программа 11, сеть включить	—
28	110110	11011	Программа 12, сеть включить	Программа 12, сеть включить	—
29	001110	00111	Программа 13, сеть включить	Программа 13, сеть включить	—
30	101110	10111	Программа 14, сеть включить	Программа 14, сеть включить	—
31	011110	01111	Программа 15, сеть включить	Программа 15, сеть включить	—
32	111110	11111	Программа 16, сеть включить	Программа 16, сеть включить	—
33	000001	—	—	—	Подсистему выключить
35	010001	—	Дополнительная память (0)	Дополнительная память (0)	—
36	110001	11000	Дополнительная память (1)	Дополнительная память (1)	—
39	011001	01100	—	—	Подсистему выключить
41	000101	00010	Уровень на выводе *2* (+)	Уровень на выводе *2* (+)	—
42	100101	10010	Уровень на выводе *2* (—)	Уровень на выводе *2* (—)	—
43	010101	01010	Уровень на выводе *3* (+)	Уровень на выводе *3* (+)	—
44	110101	11010	Уровень на выводе *3* (—)	Уровень на выводе *3* (—)	—
45	001101	00110	Уровень на выводе *4* (+)	Уровень на выводе *4* (+)	—
46	101101	10110	Уровень на выводе *4* (—)	Уровень на выводе *4* (—)	—
47	011101	01110	Уровень на выводе *5* (+)	Уровень на выводе *5* (+)	—
48	111101	11110	Уровень на выводе *5* (—)	Уровень на выводе *5* (—)	—
57—64	000111—111111	—	—	Подсистему включить	—

Примечание. Коды пропущенных команд на выходах передатчика и приемника приведены в *табл. 1* при описании работы микросхемы КР1506ХЛ1.

жения на соответствующем выходе изменяется на одну ступеньку каждые 130 мс. Весь диапазон изменения управляющего напряжения проходится примерно за 9 с. Исходную скважность на выводах *2—4* устанавливают командой *4* («Нормализация»). На выводе *5* нулевой уровень устанавливают командой 7 («Звук выключить»). Этот вывод обычно используют для регулирования громкости. Он может быть возвращен в ранее установленное состояние командами 3, 47 и 48. При переключении программ громкость уменьшается до нуля на 320 мс.

Память размещения программ имеет четыре параллельных выхода (выводы *8—11*), на которых устанавливаются данные включенной программы в двоичном коде. При подаче напряжения питания на этих выводах появляется код первой программы.

Нужную программу включают командами *17—32*. Команда *8* («Перебор программ») обеспечивает поочередное (циклическое) переключение программ через каждые 0,7 с при длительном нажатии на кнопку управления. Короткие команды включают очередную программу при каждом новом нажатии.

Таблица 5

Коды программ (инверс.)

Номер программы	Код (выводы *8—11*)	Номер программы	Код (выводы *8—11*)	Номер программы	Код (выводы *8—11*)
1	1111	7	1001	12	0010
2	0111	8	0001	13	1100
3	1011	9	1110	14	0100
4	0011	10	0110	15	1000
5	1101	11	1010	16	0000
6	0101				

Для подстройки гетеродинов синтезаторов частот теле и радиоприемников используется вывод *20*. На нем при подаче команд 5 и 6 формируются импульсы длительностью 36 и 144 мс соответственно.

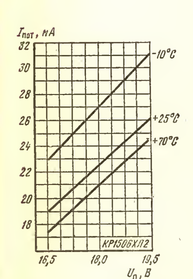
В микросхеме имеется дополнительная ячейка памяти, которую можно установить в состояние логического нуля или единицы соответственно командами 35 и 36, а также подачей на ее выход (вывод *6*) напряжения требуемого логического уровня в течение 10 мс. При включении питания эта ячейка автоматически устанавливается в состояние логической единицы.

Электрические параметры

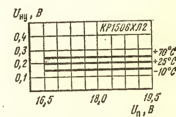
Выходное напряжение низкого уровня при $U_п$=—19,5 В, T=—10...+70 °С, не более . . . . —0,8 В
Ток потребления при $U_п$=—19,5 В, T=—10...+70 °С, не более . . . . 40 мА
Размах напряжения на сигнальном входе, не менее . 0,5 В
Уровень напряжения на входах прямого ввода:
низкого уровня, не менее . . . . —0,8 В
высокого уровня, не более . . . . —4 В
Тактовая частота на выводах *21, 22* при частоте кварцевого резонатора 4,4336 МГц . . . . 277,1 кГц

Предельные эксплуатационные данные

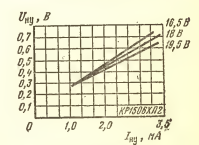
Напряжение питания	—16,5... —19,5 В
Входное напряжение высокого уровня на выводах *7, 12, 13, 14, 15*	—0,8... 0 В
Входное напряжение низкого уровня на выводах *7, 12, 13, 14, 15*	—... —4 В
Выходной ток, не более	1 мА



Зависимости тока потребления от напряжения питания при различной температуре

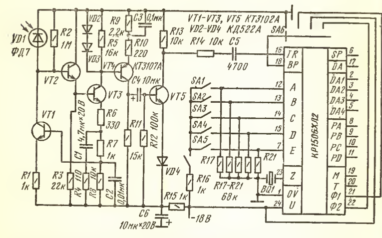


Зависимости выходного напряжения низкого уровня от напряжения питания при различной температуре



Зависимости выходного напряжения низкого уровня от выходного тока низкого уровня при $T = +25\,°C$

Схема включения



Принципиальная схема приемника дистанционного управления на микросхеме КР1506ХЛ2

Серия КР1534

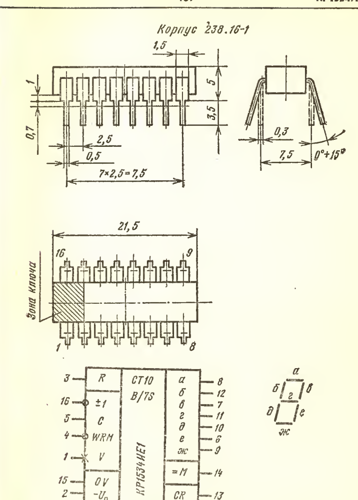
КР1534ИЕ1

Микросхема представляет собой десятичный реверсивный счетчик со сквозным переносом и дешифрацией содержимого счетчика в код для вывода на статический цифровой вакуумный люминесцентный индикатор; имеет дополнительную оперативную память одной цифры. Предназначена для построения систем поиска информации на ленточных и дисковых носителях бытовой радиоаппаратуры (счетчиков расхода магнитной ленты, номера дорожек магнитного диска и др.) и для построения счетных узлов радиоаппаратуры с применением вакуумных люминесцентных индикаторов в качестве выходных устройств отображения информации.

Корпус типа 238.16-1. Масса не более 2 г.

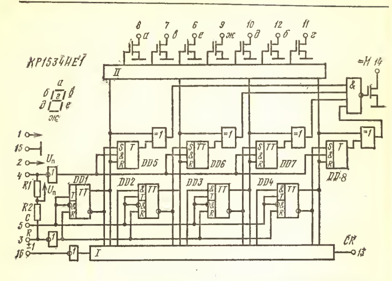
Функциональный состав: *I* — устройство, обеспечивающее десятичный счет и изменение направления счета; *II* — преобразователь двоичного кода в семисегментный код индикатора.

Назначение выводов: *1* — служебный вход; *2* — напряжение питания ($-U_п$); *3* — сброс; *4* — ввод памяти; *5* — счетный вход; *6* — выход «е»; *7* — выход «в»; *8* — выход «а»; *9* — выход «ж»; *10* — выход «д»; *11* — выход «г»; *12* — выход «б»; *13* — выход «Перенос»; *14* — выход «Память»; *15* — общий вывод ($+U_п$); *16* — вход «Реверс».



Работа микросхемы

Импульсы от датчика поступают на счетный вход микросхемы (вывод *5*) и далее на четырехразрядный двоично-десятичный счетчик, выполненный на триггерах *DD1—DD4*. Входные импульсы должны иметь отрицательную полярность. Устройство *1* осуществляет десятичный счет и изменение направления счета. Счет в прямом направлении осуществляется при напряжении низкого уровня на входе «Реверс» (вывод *16*). Буферный регистр памяти выполнен на триггерах *DD5—DD8*. Сброс счетчика и запись в память кода, соответст-



Прииципиальиая электрическая схема микросхемы КР1534ИЕ1

вующего цифре, отображаемой в даниый момеит времеии иа подключеиием индикаторе, осуществляются коммутацией соответствующих входов «Сброс» и «Ввод памяти» иа общий вывод микросхемы с помощью механических или электроииых ключей.

При отличии кода счетчика от записаниого в память (вывод *14*) микросхемы (выход «Память») выход иаходится в открытом состоянии, а при совпадеиии кодов выходиой ключ закрывается.

При построеиии миогоразрядиых счетиых устройств с использованием иескольких микросхем их выводы *14* объедиияются и подключаются к источиику питаиия через резистор сопротивлением ие меиее 30 кОм. При совпадеиии чисел иа резисторе формируется высокий уровень иапряжеиия.

Устройство *II* осуществляет преобразование четырехразрядиого двоичио-десятичиого кода в семисегмеитный код управлеиия вакуумиыми люмииесцеитиыми индикаторами. Выходы дешифратора управляют выходиыми ключами иа МДП-траизисторах.

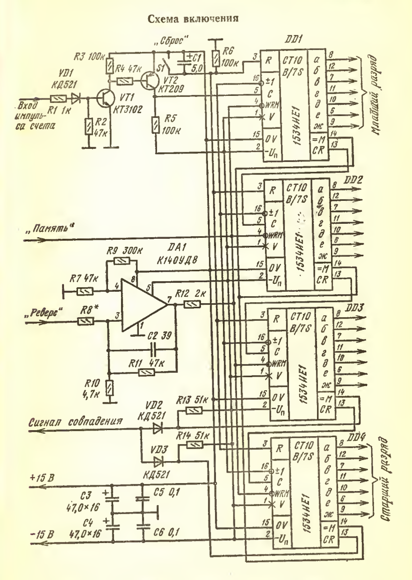
Электрические параметры

Номииальиое иапряжеиие питаиия . . . . —30 В

Выходное напряжеиие высокого уровня иа выходах индикации (выводы *6—12*) и выводе *14* при $U_п = -27$ В, $U^0_{вх} = -2$ В, $U^1_{вх} = -9$ В, $T = +25$ °С, ие более . . . . . . —25 В

Выходиое иапряжение низкого уровня иа выходах индикации (выводы *6—12*) и выводе *14* при $U_п = -27$ В, $U^0_{вх} = -2$ В, $U^1_{вх} = -9$ В, $T = +25$ °С, не менее . . . . —2 В

Схема включения



Принципиальная электрическая схема счетчика расхода ленты для магнитофона

Выходное напряжение высокого уровня на выводе *13* при $U_п$=—27 В, $R_н$=10 МОм, T=+25 °С, не более	—10 В
Выходное напряжение низкого уровня на выводе *13* при $U_п$=—27 В, $R_н$=10 МОм, T=+25 °С, не менее	—2 В
Выходное напряжение низкого уровня на выводах *3* и *4* при $U_п$=—33 В, $R_н$=5 кОм, T=+25 °С, не менее	—2 В
Ток утечки по выводам индикации *6—12* и выводу *14* при $U_п$=—27 В, T=+25 °С, не более	1 мкА
Ток утечки входов по выводам *1*, *5*, *16* при $U_{вх}$=—27 В, T=+25 °С, не более	0,1 мА

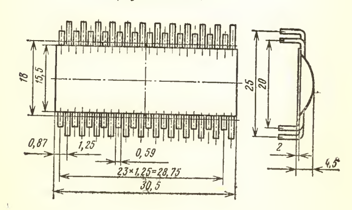
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания	—27...—33 В
Коммутируемое напряжение	—33...0 В
Входное напряжение низкого уровня	—2...0 В
Входное напряжение высокого уровня	—33...—9 В
Максимальный коммутируемый ток	1 мА
Максимальная рабочая частота	50 кГц
Допустимое значение статического потенциала	100 В
Температура окружающей среды	—10...+70 °С

КР1534ПП1, КР1534ПП2

Микросхемы представляют собой устройства управления двухканальными 14-разрядными шкальными вакуумными люминесцентными индикаторами. Микросхема КР1534ПП1 отображает сигналы среднего уровня, КР1534ПП2 — сигналы среднего и пикового уровней. Выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии на *p*-канальных МДП-транзисторах. Предназначены для применения в устройствах индикации уровней сигналов в бытовой стереофонической радиоаппаратуре.

Корпус 2205.48-3



Корпус типа 2205.48-3. Масса не более 7 г.

Функциональный состав: *I* — логическое устройство, обеспечивающее последовательное, в виде «светящегося столба», включение элементов индикатора; *II* — логическое устройство, обеспечивающее

КР1534ПП1

41 — $U_{вх}$
27 — ГТ
46 — К1
45 — К2
1 — С
47 — А
48 — В
U/14S
-20dB — 7
-15dB — 8
-10dB — 9
-7dB — 10
-5dB — 11
-4dB — 12
-3dB — 13
-2dB — 14
-1dB — 15
0 — 16
+1dB — 17
+2dB — 19
+3dB — 20
+6dB — 21
К — 42
G1 — 6
G2 — 5
$-U_п$ — 25
0V — 3

КР1534ПП2

41 — $U_{вх}$ СУ
32 — $U_{вх}$ ПУ
27 — ГТСУ
26 — ГТПУ
46 — КСУ1
45 — КСУ2
28 — КПУ1
29 — КПУ2
1 — С
47 — А
48 — В
U/14S
-20dB — 7
-15dB — 8
-10dB — 9
-7dB — 10
-5dB — 11
-4dB — 12
-3dB — 13
-2dB — 14
-1dB — 15
0dB — 16
+1dB — 17
+2dB — 19
+3dB — 20
+6dB — 21
КСУ — 42
КПУ — 31
G1 — 6
G2 — 5
$-U_п$ — 25
0V — 3

последовательное, в виде «светящейся риски», включение элементов индикатора.

Назначение выводов: *1, 47, 48* — выводы подключения частотозадающих элементов тактового генератора; *2, 4, 22, 23, 24, 30, 33—40, 43, 44* — не используются; *3* — общий; *5* — управление сеткой первого канала; *6* — управление сеткой второго канала; *7* — выход —20 дБ; *8* — выход —*15* дБ; *9* — выход —10 дБ; *10* — выход —7 дБ; *11* — выход —5 дБ; *12* — выход —4 дБ; *13* — выход —3 дБ; *14* — выход —2 дБ; *15* — выход —1 дБ; *16* — выход 0 дБ; *17* — выход +1 дБ; *19* — выход +2 дБ; *20* — выход +3 дБ; *21* — выход +6 дБ; *25* — напряжение питания ($-U_п$); *26, 32* — выводы резистивного делителя пикового уровня; *27, 41* — выводы резистивного делителя среднего уровня; *28* — вход *1* коммутатора пикового уровня; *29* — вход *2* коммутатора пикового уровня; *31* — выход коммутатора пикового уровня; *42* — выход коммутатора среднего уровня; *45* — вход *2* коммутатора среднего уровня; *46* — вход *1* коммутатора среднего уровня.

Примечание. В микросхеме КР1534ПП1 выводы *26, 28, 29, 31, 32* не используются.

КР1534ПП1, КР1534ПП2

Принципиальная электрическая схема микросхем КР1534ПП1 и КР1534ПП2

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания . . . . —30 В

Ток потребления при $U_п$=—33 В, T=+25 °С, не более . . . . 10 мА

Выходное напряжение на выходах управления сетками (выводы *5* и *6*) при $U_п$=—33 В, $U_к$=—30 В, $U_{вх,41}$=0, $U_{вх,32}$=—15 В, T=+25 °С:

высокого уровня, не более . . . . —31 В

низкого уровня, не менее . . . . —5 В

Выходные напряжения на выводах *1, 47, 48* при $U_п$=—33 В, $U_к$=—30 В, $U_{вх,41}$=0, $U_{вх,32}$=—15 В, T=+25 °С:

высокого уровня, не более . . . . —30 В

низкого уровня, не менее . . . . —3 В

Выходные напряжения на выводах управления анодами (выводы *7—17, 19—21*) при $U_п$=—27 В, $U_к$=—30 В, $U_{вх,41}$=$U_{вх,32}$=—15 В, T=+25 °С:

высокого уровня, не более . . . . —28 В

низкого уровня, не менее . . . . —2 В

Ток резистивной цепи при $U_п$=—27 В, $U_к$=—30 В, T=+25 °С:

среднего уровня, КР1534ПП1 . . . . . . 300...1200 мкА

КР1534ПП2 . . . . . . 550...1200 мкА

пикового уровня, КР1534ПП2 . . . . . . 370...1200 мкА

Ток утечки по выводам, не более:

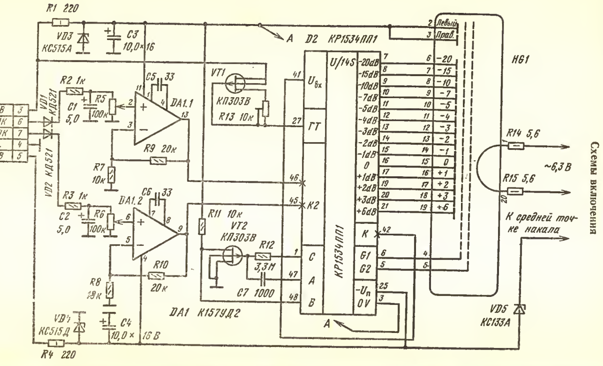
26—29, 32, 41, 45, 46 . . . . 1 мкА

7—17, 19—21 . . . . 5 мкА

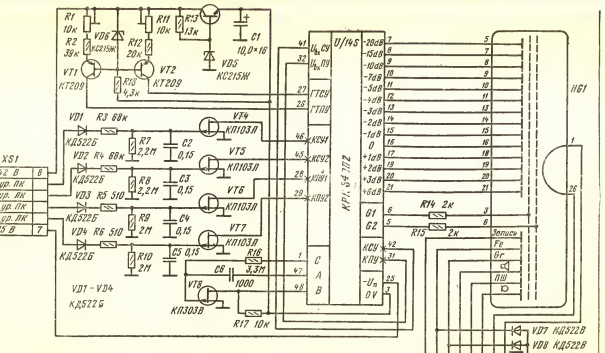
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания	—27...—33 В
Напряжение коммутации	—36...0 В
Входное напряжение среднего уровня	—16,5...0 В
Входное напряжение пикового уровня для КР1534ПП2	—16,5...0 В
Допустимое значение статического потенциала	100 В
Максимальный ток коммутации анодов	1 мА
Максимальный ток коммутации сеток	12 мА
Температура окружающей среды	—10...+70°С

Схемы включения



Принципиальная электрическая схема индикатора сигналов среднего уровня



Принципиальная электрическая схема индикатора сигналов пикового и среднего уровней

Приложение 1

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ И ИХ ЗАРУБЕЖНЫЕ АНАЛОГИ

Отечественная микросхема	Зарубежный аналог	Фирма-изготовитель
К174УН19	TDA2030	Philips
К174ХА24	TDA2595	Philips
К174ХА25	TDA4610	Siemens
КР1005УН1А	AN304	Matsushita
КР1005УР1	AN262	Matsushita
КР1021УР1	TDA3541	Philips
КР1021ХА2	TDA2578A	Philips
КР1021ХА3	TDA3591	Philips
КР1021ХА4	TDA3562A	Philips
К1021ХА5	TDA3652A	Philips
К1033ЕУ1	TDA4600	Siemens
	Операционые усилители	
К140УД1А, Б	µA702HC	Fairchild
КР140УД1А, Б	µA702C	Fairchild
К140УД2	µA723	Fairchild
К140УД6	MC1456C	Motorola
КР140УД608	MC1456	Motorola
К140УД7	µA741HC	Fairchild
КР140УД708	µA741	Fairchild
КФ140УД7	µA741	Fairchild
К140УД8	µA740	Fairchild
КР140УД8	µA740	Fairchild
К140УД10	LM118	AMD
К140УД11	LM318	AMD
КР140УД1101	LM318	AMD
К140УД12	µA776	Fairchild
КР140УД1208	µA776	Fairchild
К140УД14	LM308	AMD
КР140УД1408	LM308	AMD
К140УД17А, Б	OP-07E	PMI
КР140УД18	LF-355	AMD
К140УД20А, Б	µA747CD	Fairchild
К153УД1	µA709	Fairchild
К153УД2	LM101	AMD
К153УД3	µA709A	Fairchild
К153УД5	µA725	Fairchild
К153УД6	LM301	AMD
К154УД1	HA2700	Harris
К154УД3	AD509	AD
К154УД4	HA2520	Harris
К157УД2	2×LM301	AMD
К544УД1А, Б	µA740	Fairchild

Окончание

Отечественная микросхема	Зарубежный аналог	Фирма-изготовитель
КР544УД1А, Б	μА740С	Fairchild
К544УД2А, Б, В	СА3130	RCA
КР544УД2А, Б, В	СА3130	RCA
КМ551УД1	μА725В	Fairchild
КМ551УД2	μА739	Fairchild
К553УД1	μА709С	Fairchild
К553УД2	LM301N	AMD
К553УД3	μА709А	Fairchild
К574УД1	AD513J	AD
КР574УД1	AD513S	AD
К574УД2	TL0837	Texas Instr
КР574УД2	TL0837M	Texas Instr
КР1005УД1	AN6551	Matsusita Corp.
К1401УД1	LM2900	AMD
К1401УД2	LM324	AMD
К1407УД2	LM4250	AMD
К1408УД1	LM343	AMD
КР1408УД1	LM343	NSC
К1408УД2	μА747С	Fairchild
К1409УД1А, Б	СА3140	RCA

Примечание. AD—Analog Devices; AMD — Advanced Micro Devices; RCA — Radio Corporation of America; PMI — Precision Monolitics Inc; NSC— National Semiconductor.

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ

Тип ОУ	$U_{п.ном}$, В	$I_{пот}$, мА	$U_{см}$, мВ	ТК$U_{см}$, мкВ/°С	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА	$V_{U вых}$, В/мкс	K_U, В/мВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
К140УД1А	±6,3	6	5…10	20	5000	1500	0,2	0,5
К140УД1Б	±12,6	12	5…10	20	8000	1500	0,5	1,3
К140УД1В	±12,6	12	5…10	20	8000	1500	0,5	8
КР140УД1А	±6,3	6	5…10	20	5000	1500	0,2	0,5
КР140УД1Б	±12,6	12	5…10	20	8000	1500	0,5	1,3
КР140УД1В	±12,6	12	5…10	20	8000	1500	0,5	8
К140УД2	±12,6	16	5	20	700	200	0,12	35
К140УД5А[1]	±12	12	10	35	5000	1000	6	0,5
К140УД5Б[1]	±12	12	7	10	10 000	5000	6	1
К140УД6	±15	3	8	20	50	15	2	30
КР140УД608	±15	3	8	20	50	15	2	30
К140УД7	±15	2,8	9	10	400	200	0,3	30
КР140УД708	±15	2,8	9	10	400	200	0,3	30
КФ140УД7	±15	2,8	9	10	400	200	0,3	30
К140УД8 (А—В)	±15	5	20…50	50	0,2	0,1…0,15	2	20…50
КР140УД8 (А—В)	±15	5	20…60	50	0,2	0,1…0,15	2	20…50
К140УД9	±12,6	8	5	20	350	100	0,2	35
КР140УД9	±12,6	8	5	20	350	100	0,2	35
К140УД10	±15	10	5	50	250	70	30	50
К140УД11	±15	8	10	50	500	200	50	30
КР140УД1101	±15	8	10	50	500	200	50	30
К140УД12[2]	±3/±15	0,03/0,17	6	5/6	10/50	6/28	0,1/0,8	25/50
КР140УД1208[2]	±3/±15	0,03/0,17	6	5/6	10/50	6/28	0,1/0,8	25/50
К140УД13	±15	1…2	0,05	—	0,5	0,2	—	10
К140УД14 (А, Б)	±15	1	5	20	5	1	0,1	25…50
КР140УД1408 (А, Б)	±15	1	5	20	5	1	0,1	25…50

Приложение 2

ПАРАМЕТРОВ ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ

f_1, МГц	$U_{вых.max}$, В	$U_п$, В	$U_{вх.сф.max}$, В	$U_{вх.диф.max}$, В	$R_{н.min}$, кОм	$R_{вх}$, МОм	T, °C	Тип корпуса
10	11	12	13	14	15	16	17	18
3	±2,8	±(3…7)	3	1,5	5	0,004	−45…+85	301.12-1
8	±5,7	±(7…13)	6	1,5	5	0,004	−45…+85	301.12-1
8	±5,7	±(7…13)	6	1,5	5	0,004	−45…+85	301.12-1
3	±2,8	±(3…7)	3	1,5	5	0,004	−10…+70	201.14-1
8	±5,7	±(7…13)	6	1,5	5	0,004	−10…+70	201.14-1
8	±5,7	±(7…13)	6	1,5	5	0,004	−10…+70	201.14-1
2	±10	±(7…13)	6	4	5	0,3	−45…+85	301.12-1
5	±6,5	±(7…13)	6	3	5	0,05	−45…+85	301.12 1
10	±6,5	±(7…13)	6	3	5	0,003	−45…+85	301.12-1
1	±12	±(5…20)	11	30	1	1	−45…+85	301.8-2
1	±12	±(5…20)	11	30	1	1	−10…+70	2101.8-2
0,8	±10,5	±(5…20)	15	20	2	0,4	−45…+85	301.8-2
0,8	±10,5	±(5…20)	15	20	2	0,4	−10…+70	2101.8-2
0,8	±10,5	±(5…20)	15	20	2	0,4	−10…+70	43.3.8-1
1	±10	±(12…16)	10	6	2	10	−45…+85	301.8-2
1	±10	±(12…16)	10	6	2	10	−10…+70	2101.8-2
1	±10	±(9…18)	7	4	1	0,3	−45…+85	301.12-1
1	±10	±(9…18)	7	4	1	0,3	−10…+70	201.14-1
15	±12	±(5…18)	6	4	2	0,4	−45…+85	301.8-2
15	±12	±(5…20)	11	10	2	0,4	−45…+85	301.8-2
15	±12	±(5…20)	11	10	2	0,4	−10…+70	2101.8-2
0,2/1	±[illegible]/±12	±(1,5…18)	1,2/12	—	5	50/5	−45…+85	301.8-2
0,2/1	±[illegible]/±12	±(1,5…18)	1,2/12	—	5	50/5	−10…+70	2101.8-2
0,01	±1	±(9…18)	1	—	5	—	−10…+70	301.8-2
0,5	±12	±(5…18)	13	13	1	30	−45…+85	301.8-2
0,5	±12	±(5…18)	13	13	1	30	−10…+70	2101.8-2

Тип У	$U_{п.ном}$, В	$I_{пот}$, мА	$U_{см}$, мВ	$ТКU_{см}$, мкВ/°С	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА	$V_{U_{вых}}$, В/мкс	K_U, В/мВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
К140УД17 (А, Б)	±15	5	0,1…0,25	1,3	4…12	2…6	0,1	120…200
КР140УД17 (А, Б)	±15	5	0,1…0,25	1,3	4…12	2…6	0,1	120…200
КР140УД18	±15	4	10	—	0,2	0,2	5	25…50
К140УД20 (А, Б)	±15	3	3…6	2	100	30	0,3	25…50
КР140УД20 (А, Б)	±15	3	3…6	2	100	30	0,3	25…50
К140УД22	±15	10	10	10	0,2	0,05	12	50
К140УД2201	±15	10	10	10	0,2	0,05	12	50
КР140УД22	±15	10	10	10	0,2	0,05	12	50
К153УД1	±15	6	7,5	30	1500	500	0,2	20…80
К153УД2	±15	3	7,5	30	1500	500	0,5	25…50
К153УД3	±15	6…8	2…5	15	200	50	0,5…2	25…35
К153УД4	±6	0,2…0,7	5	50	400	150	0,15	5…10
К153УД5	±15	3,5	1…2	10	100	20	0,01	500…1000
К153УД6	±15	3	2	15	75	10	0,5	50
К154УД1	±15	0,15	5	30	40	20	10	100…200
К154УД2	±15	6	2	20	100	20	150+/75−	10
К154УД3	±15	7	10	30	200	50	80	8…10
К154УД4	±15	7	6	50	1200	300	400	8…10
К157УД1	±15	9	5	50	500	150	0,5	50
К157УД2	±15	7	10	50	500	150	0,5	50
К544УД1 (А, Б)	±15	3,5	20	50	0,1	0,05	3	50
КР544УД1 (А, Б)	±15	3,5	20	50	0,1	0,05	3	50
К544УД2 (А—В)	±15	7	50	50	0,5	0,1	20	20
КР544УД2 (А—В)	±15	7	50	50	0,5	0,1	20	20

Продолжение

f_1, МГц	$U_{вых.max}$, В	$U_п$, В	$U_{вх.сф.max}$, В	$U_{вх.диф.max}$, В	$R_{н.min}$, кОм	$R_{вх}$, МОм	T, °C	Тип корпуса
10	11	12	13	14	15	16	17	18
0,4	±12	±(3...18)	13	15	2	30	−45...+85	301.8-2
0,4	±12	±(3...18)	13	15	2	30	−10...+70	2101.8-2
2,5	±11	±(6...18)	16	—	2	10^6	−10...+70	2101.8-2
0,5	±11	±(5...20)	12	10	1	0,4	−45...+85	201.14-10
0,5	±11	±(5...20)	12	10	1	0,4	−10...+70	201.14-1
5	±10	±(13,5...16,5)	—	20	2	—	−45...+85	301.8-2
5	±10	±(13,5...16,5)	—	20	2	—	−45...+85	3101.8-1
5	±10	±(13,5...16,5)	—	20	2	—	−10...+70	2101.8-2
1	±10	±(9...19)	8	5	2	0,2	−45...+85	301.8-2
1	±10	±(5...18)	12	30	2	0,3	−45...+85	301.8-2
1	±10	±(9...18)	8	5	2	0,4	−45...+85	301.8-2
0,7	±4	±(3...9)	5	2	5	0,2	−45...+85	301.8-2
0,2	±10	±(5...16)	13	5	2	1	−45...+85	301.8-2
0,7	±10	±(5...18)	12	30	2	0,3	−45...+85	301.8-2
1	±11	±(4...18)	10	10	2	1	−45...+85	301.8-2
15	±10	±(5...18)	10	10	2	0,5	−45...+85	301.8-2
15	±10	±(5...18)	10	10	2	1	−45...+85	301.8-2
30	±10	±(5...17)	10	—	2	1	−45...+85	301.8-2
0,5	±12	±(3...20)	20	—	0,02	1	−10...+70	201.9-1
1	±13	±(3...18)	18	—	0,3	0,5	−10...+70	201.14-1
1	±10	±(3...20)	10	10	2	10	−45...+85	302.8-1
1	±10	±(3...20)	10	10	2	10	−10...+70	2101.8-1
15	±10	±(8...16,5)	10	10	2	10	−45...+85	302.8-1
15	±10	±(8...16)	10	10	2	10	−10...+70	2101.8-1

Тип ОУ	$U_{п.ном}$, В	$I_{пот}$, мА	$U_{см}$, мВ	$ТКU_{см}$, мкВ/°С	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА	$V_{U вых}$, В/мкс	K_U, В/мВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
К551УД1 (А, Б)	±15	5	1,5	10	120	35	0,01	500
КМ551УД1 (А, Б)	±15	5	2	10	120	35	0,01	500
КР551УД1 (А, Б)	±15	5	2	10	120	35	0,01	500
К551УД2 (А, Б)	±15	10	5	20	2000	1000	0,25	500
КМ551УД2 (А, Б)	±15	10	5	20	2000	1000	0,25	500
КР551УД2 (А, Б)	±15	15	5	20	2000	1000	0,25	500
К553УД1 (А—В)	±15	6	7,5	30	200	60	0,2	10...20
К553УД2	±15	3	7,5	30	1500	500	0,5	20
К553УД3	±15	4	2	15	200	50	0,2	30
К574УД1	±15	8	50	50	0,5	0,2	50	50
КР574УД1 (А—В)	±15	8	50	50	0,5	0,2	50	50
К574УД2	±15	10	50	30	1	0,5	10	25
КР574УД2 (А—В)	±15	10	50	30	1	0,5	10	25
К574УД3	±15	7	5	5	0,5	0,2	30	20
КР574УД3	±15	7	5	5	0,5	0,2	30	20
КР1005УД1	±15	2,8	5	30	300	150	0,3	30

[1] Параметры указаны для низкоомного входа микросхемы.
[2] Параметры указаны для двух значений управляющего тока $I_{упр}$=

Окончание табл. П2

f_1, МГц	$U_{вых.max}$, В	$U_п$, В	$U_{вх.сф.max}$, В	$U_{вх.диф.max}$, В	$R_{н.min}$, кОм	$R_{вх}$, МОм	T, °С	Тип корпуса
10	11	12	13	14	15	15	17	18
0,8	±12	±(5…16,6)	13	5	2	1	−45…+85	301.8-1
0,8	±12	±(5…16,5)	13	5	2	1	−45…+85	201.14-8
0,8	±12	±(5…15,6)	13	5	2	1	−10…+70	201.14-1
1	±12	±(5…16,5)	8	5	2	0,5	−45…+85	301.8-1
1	±12	±(5…16,5)	8	5	2	0,5	−45…+85	201.14-8
1	±12	±(5…16,5)	8	5	2	0,5	−45…+85	201.14-1
1	±10	±(9…18)	8	5	2	0,2	−10…+70	201.14-1
1	±10	±(5…18)	12	30	2	0,3	−10…+70	201.14-1
1	±10	±(9…18)	8	5	2	0,3	−10…+70	201.14-1
10	±10	—	30	10	2	10	−45…+85	301.8-1
10	±10	—	30	10	2	10	−10…+70	2101.8-1
2	±10	—	10	10	10	1000	−45…+85	301.8-1
2	±10	—	10	10	10	1000	−10…+70	2101.8-1
15	±10	±(3…16,5)	10	—	10	1000	−45…+85	301.8-1
15	±10	±(3…16,5)	10	—	10	1000	−10…+70	2101.8-1
0,5	±12	±(13,5……16,5)	12	—	2	—	−10…+70	1102.9-4

1, 5/15 мкА.

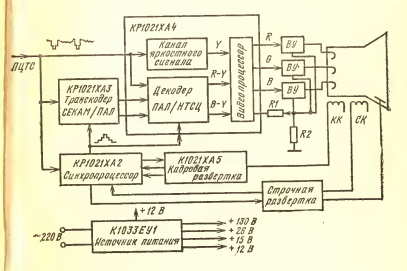
Приложение 3

ПЕРЕЧЕНЬ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ

Тип микросхемы	Функциональное назначение
Микросхемы для радиоприемных устройств	
КФ548ХА1	Усилитель ПЧ с АРУ и АМ детектором
КФ548ХА2	Балансный смеситель и *RC*-гетеродин для приемников ДВ и СВ диапазонов
Микросхемы для телевизионных приемников	
К174ХА24	БИС синхронизации и управления строчной и кадровой развертками
К174ХА25	Корректор геометрических растровых искажений
КР1021УР1	Усилитель ПЧ изображения с АРУ, видеодетектором и АПЧ
КР1021ХА2	БИС управления строчной и кадровой развертками и цветной синхронизацией
КР1021ХА3	Преобразователь сигнала цветности, кодированного по системе СЕКАМ, в квази-ПАЛ
КР1021ХА4	Декодер цветовой информации, кодированной в системах ПАЛ и НТСЦ с регулировками демодулированного сигнала, *R-G-B*-матрицей, системами привязки уровня черного и автоматического баланса белого
К1021ХА5	Кадровая развертка с устройствами тепловой и электрической защиты
Микросхемы для видеомагнитофонов	
КР1005УР1	Усилитель-ограничитель для работы в канале воспроизведения яркостного сигнала
КР1005УН1	Усилитель записи-воспроизведения канала звука
Микросхемы для звуковоспроизводящей и усилительной аппаратуры	
К174УН19	Усилитель низкой частоты с выходной мощностью 15 Вт
КР1534ИЕ1	Десятичный реверсивный счетчик с дешифратором для управления цифровым вакуумным люминесцентным индикатором счетчика расхода ленты
КР1545ПП1	Устройство управления 14-разрядным шкальным индикатором среднего значения уровня сигнала
КР1534ПП2	Устройство управления 14-разрядным шкальным индикатором среднего и пикового уровней сигнала

Приложение 4

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА МОНИТОРА



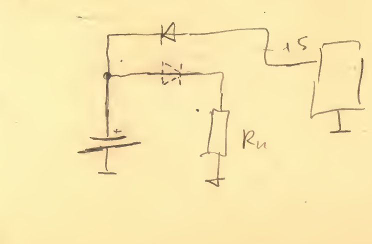
Список литературы

1. **Интегральные** микросхемы для бытовой аппаратуры/И. В. Новаченко, В. М. Петухов, И. П. Блудов, А. В. Юровский. — М.: Радио и связь, 1989. — 384 с.
2. **Хохлов Б. Н.** Декодирующие устройства цветных телевизоров. — М.: Радио и связь, 1987. — 288 с.

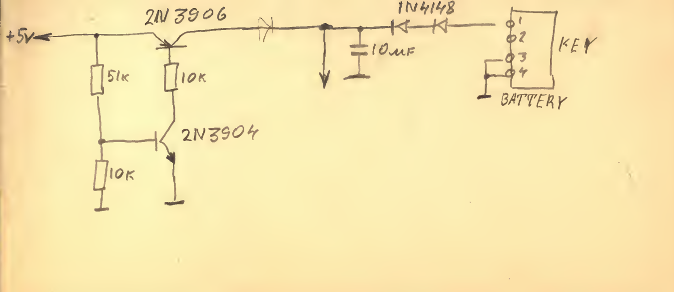
Содержание

1 р.

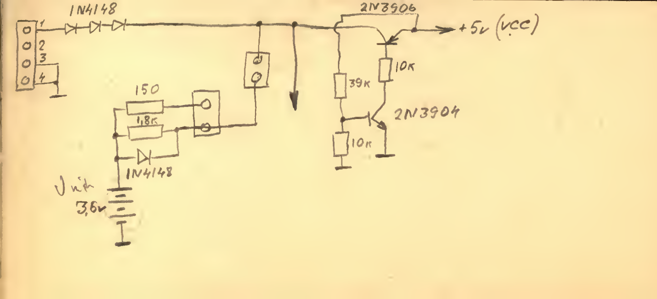
„РАДИО И СВЯЗЬ"



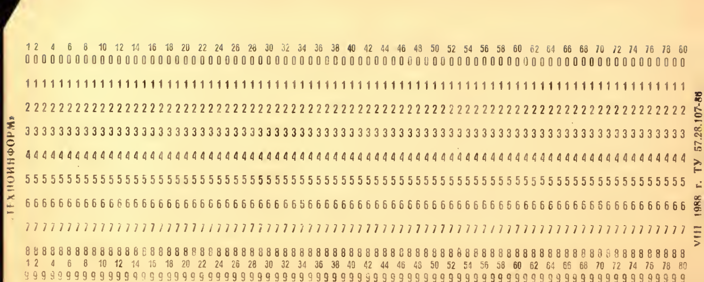
+
+5
R_u



+5V
2N3906
1N4148
51K
10K
10μF
KEY
1
2
3
4
BATTERY
2N3904
10K



1N4148
1
2
3
4
2N3906
+5v (VCC)
10K
39K
2N3904
10K
150
1,8K
1N4148
3,6v


1 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80
ТЕХНОИНФОРМ»
VIII 1988 г. ТУ 57.28.107-86